BHS
I
C 93
a-1,10

84

HS I C 93 a - 1,10

# Beyträge
# zur Eisenhütten-Kunde,

als ein Versuch
die Eisenhüttenmännischen Kunstregeln durch
Theorie und Erfahrungen näher zu berichtigen.

---

Des ersten Theiles
## Zehenter Band.

**Von den Bestand- und Nebentheilen der Eisenminern, in soweit erstere auch in andern Metallen, dann in Schwefel und Phosphor und ihren Säuern bestehen.**

---

Mit Genehmhaltung
Einer hohlöblichen kais. königl. Hofkammer
in Münz- und Bergwesen.

Bearbeitet von
**Franz Anton v. Marcher,**
des R. R. Edelmann, Sr. österreichschen kaiserlichen, zu Hungarn und Böheim königlichen Majestäts, Erblanden Ritter, innerösterreich. Gubernialrath und montanistischer Repräsentant bei dem Appellazions-Obergerichte, dann Oberbergamts-Direktor-Bergrichter und Landesstand im Herzogthum Kärnten.

---

Zu finden bei hochlöblicher k. k. Hofkammer in Münz- und Bergwesen zu Wien — bei dem k. k. Oberbergamt in Kärnten — und bei der Mayerschen Buchhandlung in Salzburg.

Klagenfurt, 1808.

auf Kosten des Verfassers
gedrukt bei Johann Leon.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

# Vorbericht.

Nun in diesem zehnten Bande die Fortsetzung der Bestand- und Gemengtheile in den Eisenminern, in so weit jene aus andern Metallen oder ihren Oxiden, oder aus Schwefel und Phosphor, oder aus ihren Säuren bestehen, worunter die letztern alle Aufmerksamkeit des Eisenhüttenmanns an sich ziehen müssen, um diese feindlichen Gäste aus dem Roheisen wie moglich fortzuschaffen.

Man kann erwarten, daß der sich immer mehr hebende Schwung der Chemie unserer Zeiten dazu noch schnellere und sicherere Hilfs-

wege

öffnen wird; indessen wir wenigstens in äusersten Fällen unsere Zuflucht noch in einer bedeutenden Mitzerstörung des Eisens suchen müssen, wovon ich auch nachträglich zu dem XIXten Abschnitte dieses Bandes ein dahin abzielendes Verfahren in dem 1105ten Paragraph des nächstfolgenden 11ten Bandes aufführe, nachdem ich in den letztern 4 Abschnitten dieses 10ten Bandes die Heilungsmittel, ohne sich einem so merkbaren Verluste an Eisen Preis zu geben, theils gesammelt, und zum Theile denselben auch neuerdings nachgespüret habe.

Auch hier in diesem Bande bemerkte ich bei jedem Metalle, so wie bei dem Schwefel und Phosphor und ihren Säuren das Verhalten zu andern Substanzen, und zog dann die Folgen auf die Anwendung bei dem Prozeße mit Eisensteinen, hingesehen auf ihre Vorbereitung, und ihre Behandlung in den Hohöfen daraus.

Schon war dieser Band lange aus der Presse, und auch von dem eilften die meh-

mehresten Abschnitte bereits abgedrucket, als ich in den Efemeriden des Herrn Freiherrn v. Moll über einige neu entdeckte Fossilien, über einige spätere Analysen, und über Delametherie's neues Mineralsistem Nachricht erhielt. Ich wollte erstere auch in meinen Beiträgen nicht vorbeigehen, und da Lametherie's Plan eben jenes, obgleich mir noch unbekanntes Sistem war, nach welchem auch ich Zeugniß meines neunten Bandes die Fossilien rücksichtlich ihrer vorwaltenden Bestandtheile zu klassifiziren gewählet hatte, sah ich mich um so mehr verpflichtet, auch Lametherie's Klassifikazion der meinigen entgegen nachträglich aufzustellen, da ich bemerkte, daß er manches Fossil nicht in dieselben Ordnung aufnahm, und ich daher schliessen mußte, daß Lametherie dazu durch neuerliche Analysen, die mir bisher noch nicht zur Kenntniß gekommen sind, geleitet worden seye. Aber da ich es an den zutreffenden Stellen des bereits im Herbste herausgekommenen 9ten Bandes sowohl, als auch des unter der Vollendung des Abdruckes

lie-

liegenden 11ten Bandes nicht mehr nachholen konnte, blieb mir nur übrig, zu diesem Ende in dem nächst nachkommenden 11ten Bande die letztern zween nachträglichen Abschnitte einzuschalten Doch fand ich, da gegenwärtiger Band noch nicht dem Umlauf übergeben war, das wenige, was den 10ten Band betrifft, schon hier in einem Anhange zu dem XVIten Abschnitte der Vorrede nachfolgen zu lassen, gelegenheit. Welches ich hiemit vorläufig zu errinern hatte.

Der eilfte Band, welcher das verschiedene der Eisensteine, und ihrer Behandlungen zum Objeckte hat, wird dann mit folgenden Abschnitten erscheinen.

Vorerinnerung über Klassifikazion der Eisensteine.

I. Von thonartigen Eisensteinen.
II. Von Kalkartigen.
III. Von Talkartigen.
IV. Von Kieselartigen.
V. Von Ytterartigen.
VI. Von Eisenminern mit gediegenen Eisen oder mit prädominirenden Eisenkalke.

VII. Von mehr braunsteinhältigen Eisenminern.
VIII. Von Titaneisensteinen.
IX. Von arsenicksauren Eisenminern.
X. Von Chrom haltenden Eisenminern.
XI. Von Colunmb haltenden Eisenminern.
XII. Von Tantal do.
XIII. Von Eisensteinen mit Cerium.
XIV. Von phosphorsauren Eisenminern.
XV. Von schwefligen Eisenminern.
XVI. Von Eisensteinen, die hier übergangen worden.
XVII. Von einigen Vorsichten bei den sauern Eisenminern überhaupt.
XVIII. Von Versuchen in Kleinen.
XIX. Nachträge zu den Fossilien des neunten Bandes.
XX. Nachträge von Eisensteinen.

Und dann wird der darauf folgende

zwölfte Band, welcher von den Gußöfen handelt, und das Register über den ersten Theil enthält, diesen ersten Theil meiner Beiträge über die Schmelzmanipulatzion an Hohofen beschließen.

Von

Von den Notitzen und Bemerkungen über den Betrieb der Hohöfen in verschiedenen Staaten, wovon das erste Heft, das Königreich Böheim betreffend, bereits erschien, wird diesem das zweyte vom Herzogthum Karnten nun nachfolgen.

In Rücksicht auf diese Notitzen von dem Ausland, bin ich unter 20ten August dieses Jahrs durch eine Zuschrift der mathemathisch und Physischen Klasse der preiswürdigsten königlichen Ackademie der Wissenschaften zu München, und durch sie wohlgeneigt unterstützet, über das allergnädigste Reskript Ser. Majestät des Königs vom 13ten Julius verständiget worden, womit dem königlichen obersten Bergamte meine Beiträge mit dem Auftrage zugesendet wurden „mir die erbettenen Notitzen zuzusenden, damit einestheils hiedurch gemeinützliche Kenntniße verbreitet, anderntheils aber, und insbesondere irrig auf-

aufgestellte Ansichten gehörig berichtiget werden mögen. Aus welcher für das Beste des Eisenhüttenwesens vorsorgendem könglichen Höhsten Gnade wir an einer Seite von den interessanten Eisenwerken, und ihrer Manipulazion in den ausgedehnten Königreiche Baiern und an der andern auch die vom mir angesuchten näheren Berichtigungen und Aufschlüße über die in meinem 4ten und 6ten Bande der Beiträge bereits aufgeführten Hohöfen, und Schmelzversuche Baierns zu erwarten haben.

Klagenfurt den 1ten Dezember 1808.

Der Verfasser.

# Anhang

## zu dem

## XVIten Abschnitte.

## Chromoxid und Säure.

# A.

### Zum §. 914 Seite 112.

Aus den Efemeriden des Herrn Freiherrn v. Moll 3ter Band, 3te Lieferung 1807.

ad aa. Nach Godan ist das aus Chromsauren Quecksilber durch heftiges Feuer erhaltene Chromoxid das reinste. Es wird bei langen fortgesetzten starken Feuer hart, und schmelzet schwer mit Borax zu einer schönen Smaragdgrünen Masse, welche sich durch ein Gemenge von Kienruß und Leinöl nicht reduzirte, nur dunkler grün wurde: aber Bertholet und Vauquelin glauben, daß sie sich bei hinlänglichem Feuergrade doch reduziret haben würde.

ad cc. Solle das Chrom im ersten Oxidationsgrade weiß, im zweyten grün, im dritten roth erscheinen, und sich säuern.

Zum

## Zum §. 915.

ad aa. Geglühtes Chromoxid werde von Säuren nur sehr wenig angegriffen: doch gebe die Salpetersäure durch Länge der Zeit beihilflich der Wärme etwas Sauerstoff an das geglühte Chromoxid ab, und bilde es zur Säure.

Auch Alkalien, alkalische Erden, und Thonerde bilden sowohl auf dem naßen, und noch schneller auf dem trocknen Weg das Chromoxid zur Säure, indem sie die Säure anziehen, und das Metall sich mit dem Sauerstoffe der Luft verbinde: übersteige aber bei der Arbeit mit alkalischen Erden oder Thonerde auf trocknem Wege das Feuer einen gewißen Grad, so werde die Säure wieder Oxid, und gebe die schönsten grünen Malerfarben, und dieses nicht nur in jedem Zustande des Oxides, sondern auch lieber als andere metallische Oxide und Säuren, auch mit Metallen.

## Zum §. 916.

ad ee. Chromsaures Kali kristallisirt sich in Rhomboidal Prismen.

ad ff. Chromsaurer Baryt färbe das Porzellan gelblich grün, und gebe mit Schwefelsäure reine Chromsäure.

ad gg. Chromsaurer Kalk löse sich im Wasser, und kristallisire sich. Chromsäure verbinde sich auch mit durch Kali verdünnter Kieselerde zu einer rosenrothen im Porzellanfeuer beständigen Masse, die sich im Wasser nicht löset.

ad ii. Zinn und Wismuth = Verbindungen geben mit Chromsäure haltbare gelbe — die Verbindungen mit Kupfer, Spiesglanz, Uran und Kobalt schmutzige Farben.

ad kk. Godan vermuthet, daß im natürlichen Chromsauren Eisen das Chrom nur als Oxid enthalten seye: und daß dieses bei der Behandlung mit Kali zur Säure erhoben werde, daher vielleicht seine Unauflösbarkeit in einfachen Säuren, und seine schnelle Zersetzung durch Salpetersauers Kali. *

* Diese Vermuthung scheinet mir, will sich auch daraus bestättigen, daß sich Chromsäure durch unvollkommenes Eisenoxid zum Theil entsäuert, und daher zum Chromoxide wird.

B.

# B.

## Anwendung

### Zum §. 917.

Da der Kalk die Chromsäure aufnimmt, und sich dann im Wasser löset, könnte vielleicht ein mässiger Zuschlag vom reinen oder Kohlenstoffsauren Kalk, da dieser die Kohlensäure in der Hitze entläßt, bei der oxidirenden Röstung dienlich werden, um hernach den Chromsauern Kalk vermittels der Abwässerung zu lösen, und ablaufen zu lassen. Das Quantitative des Kalkes, damit alles Chromsauer werde, mag aus der Erfahrung sich bekannt gemacht werden.

# Inhalt
## der Abschnitte des zehnten Bandes.

---


I. Von dem Nickel
II. Vom Kobalt.
III. Vom Spiesglanz.
IV. Vom Zink.
* V. Vom Wismuth.
VI. Vom Kupfer.
VII. Vom Bley.
VIII. Vom Zinn.
IX. Vom Gold, Silber, und Platina.
X. Vom Uran.
XI. Vom Titan
XII. Vom Tellur.


## Metalle.
### die sich auch in Säuren umschaffen lassen.


XIII. Vom Arsenick und Säure.
* XIV. = Molybden und dessen Säure.
XV. = Wolfram dessen Oxid und Säure.
XVI. = Chromium, Oxid, und Säure.
XVII. = Schwefel und dessen Säure.
XVIII. Von der Hydrothionsäure.


XIX.

XIX. Von Behandlung schwefeliger und schwefelsaurer Eisenminern.
XX. = Phosphor und dessen Säure.
XXI. = Behandlung der gephosphorten, und phosphorsaueren Eisenminern.

* Dieser Abschnitt ist in dem Inhalte aus einen Druckfehler anstatt V. mit A. bezeichnet.

** Dieser Abschnitt ist im Inhalt mit XVI. anstatt XIV. aufgeführet.

# Zusatz

## zu den Verbesserungen.

### Inhalt der Sen.

| Anstatt | Lies |
|---|---|
| §. 839. dd. Nickelminern | Arsenick- und Schwefelhältige Nicklminern |
| §. 848. cc. dieser entfuehet | dieser entfliehet |
| nach dem §. 860. ee. | |
| A. | A. |
| Wismuth. | Wismuth. |
| §. 884. bei 38310. Fahrenheit | bey 383° Fahreuheit. |
| nach §. 901. bb. | |
| XVI. | XIV. |
| Molybden, oder Wasserbley | Molybden, oder Wasserbley |
| §. 974. bb. Hydrothiansaure oder Hydrothianschwefel | Hydrothionsaurer oder Hydrothion-Schwefelkalk. |
| §. 980. ee. troken schmetzet | Trockne schmelzet |

Der Beiträge
# zur Eisenhütten-Kunde
## Zehnter Band.

---

## Von den Bestand- und Nebentheilen der Eisenminern, in soweit erstere auch in andern Metallen, dann im Schwefel und Phosphor, und ihren Säuren bestehen.

## I.

## Nickel.

### §. 829.

Das vom Kronstädt im Jahre 1751 entdeckte Nickel-Metall hat uns die Natur in seinem reinen Zustande noch nicht geliefert; sie bietet uns den Nickel bisher oder mit Eisen, oder Kobalt, Arsenik, und Schwefel verbunden dar.

aa. Bei dem unreinen Metalle ist das Gewebe blätterricht, bei dem reinen körnig, Zinnweiß, etwas in das Kupferrothe fallend.

bb. Das spezifische Gewicht beläuft sich von 7,082 bis 9,603 nach dem Unterschiede seiner Reinheit.

cc. Nach Richter ist das reine Metall vollkommen dehnbar, und läßt sich nicht nur glühend zu Stäben, sondern auch kalt zu sehr dünnen Platten, deren Dicke geringer als $\frac{21}{100}$ eines Rheinländischen Zolles ist, strecken und zu Drath ziehen, der kaum $\frac{1}{50}$, ja auch 0,021 eines Zolles im Durchmesser hat, woraus sich auch seine nicht unbeträchtliche Zähigkeit erweiset.

## §. 830.

Nickel solle nach den neuesten Versuchen auch dann noch magnetisch seyn, wenn man durch Reagentien keine Spur von Eisen darinn mehr entdeckte. Sollte einzig durch das Streichen mit dem Magnete auch blos durch Hämmern und Feilen selbst magnetisch werden, und Polarität erhalten. Diese Fähigkeit des Magnetism bliebe ihm auch bei der Legirung mit Kupfer eigen, aber das Arsenik zerstöre sie. (Reuß letzten Theil Seite 485.)

§.

§. 831.

Er ist Feuerbeständig, und übertrift hierinn nach Saussüre selbst das Gold.

aa. Das reine Metall schmelzbar bei 130° Wedgewood oder beinahe 7989 Reaumur.

§. 832.

In der Verwandtschaft zum Sauerstoff geht ihm allein das Eisen vor, und soll 0,28 Sauerstoff im vollkommenen Zustande enthalten, doch in seiner Reinheit schwer oxidirbar seyn.

aa. Das unreine Nickel-Oxid schmelzt zu einem röthlichbraunen Glas. Das reine solle für sich allein nicht schmelzen.

bb. Glasflüße mit dem Oxide gesättigt zeigen sich während des Schmelzens blutroth, nach dem Erkalten gelblich.

cc. Zur Reduktion des Nickel-Oxides will auch der Zusatz von Flüßen nothwendig scheinen. (§. 574. dd.)

§. 833.

Nach dem Zink, Eisen, Magnesium, und Kobalt folget Nickel in der Verwandtschaft zu den Säuren.

aa. In der Verbindung mit konzentrirter Schwefelsäure in der Südhitz entweicht schweflige Säure, und nach der Verdünstung erhält man krystallisirten schwefelsauren Nickel. Das Nickel-Oxid löset sich leicht in der Schwefelsäure, wovon das Salz im Feuer schmelzt; nachdem es zuvor das Kristallisazionswasser und die Säure verlor. Nach Patzier solle die konzentrirte Schwefelsäure nur über das Nikel-Oxid Meister werden: mit Schwefelsäure wird der Nickel durch Alkalien und Erden als ein weißgrünes Pulver niedergeschlagen, welches von Kohlenstoffsauren Alkalien auch Kohlenstoffsäure enthält. Vom Eisen, Zink, Zinn, und Kobalt wird es metallisch durch geschwefeltes Wasserstoffgas dunkelschwarz niedergeschlagen.

bb. Phosphorsäure solle kaum eine Wirkung zeigen.

cc. Aber Arseniksäure greift ihn im Digeriren auf dem nassen Wege an, doch fällt er großen Theils als grünes Pulver wiederum nieder, und die Arseniksäure scheidet sich im gelinden Feuer davon.

dd. Kohlenstoffsäure verbindet sich mit dem Nickel-Oxid.

ee. Von der Essigsäure wird das Nikel-Oxid in Wärme aufgelöset.

ff.

ff. In der Kunst hat man auch blausauren Nickel.

gg. Flußsäure wirkt nur auf das Nickeloxid.

hh. In der Verwandtschaft zum Nickel gehet die Schwefelsäure der Phosphorsäure, diese der Flußsäure, dann der Essigsäure, Blausäure, und Kohlenstoffsäure, und so diese eine der andern vor.

§. 834.

Alkalien scheinen auf dem nassen Weg mit dem Nickel keine Wirkung einzugehen.

§. 835.

Schwefel verbindet sich mit dem Nickel zu einer spröden, harten, rothgelben Masse, die im Feuer Funken von sich giebt, und dann Nickel-Oxid ist.

aa. Vom Schwefelkali wird das Metall im Fluß aufgelöst.

§. 836.

Nickelmetall, Phosphorglas, und Kohle zusammgeschmolzen, oder Phosphor auf geschmolzenen Nickel getragen, geben den Phosphor-Nickel, der viel Phosphor aufgenommen hat, und

und sich vor dem Lothrohre zerstöret, indem der Phosphor verbrennt, und der Nickel sich oxidiret.

## §. 837.

Von der Verbindung mit dem Eisen ward schon gesprochen §. 784. welches dann sehr dehnbar wird, und mit dem Nickel unter den Metallen in nächster Verwandtschaft steht, darauf Kobalt, Arsenik, Kupfer, Gold, Zinn, Spiesglanz, Platina, Wismuth, Bley, Silber, und Zink folgen.

## Anwendung.

## §. 838.

Die Eigenschaft der Dehnbarkeit, welche der Nickel selbst besitzet, macht nebst seiner Feuer-Beständigkeit, daß er sie auch dem Eisen mit diesem verbnuden nicht benimmt, ja nach einigen das Eisen nur noch dehnbarer macht, wozu aber auch nur reines Nickelmetall aufgefordert wird; und in soweit mag seine Beimischung der Qualität des Eisens nicht schädlich seyn, welches sich jedoch nur auf eine gewiße Quantität von Nickel beschränken kann, die vermuthlich in ihrem besten, oder wenigstens unschädlichen Verhältniß noch nicht ausgemittelt ist.

§.

§. 839.

Da das Nickelmetall schwer oxidirbar ist, in der Verwandtschaft zum Sauerstoffe dem Eisen nachstehet, und wenigstens nicht eher, als das Eisen schmelzt, so hat man, wenn Nickel in der Eisenminer oder in den Zuschlägen sich mit einfinden solle, vielleicht nicht zu erwarten, daß sich beide Metalle in dem Hohofen nicht vereinigen würden.

aa. Der mitbrechende Nickel könnte das Ausbringen vermehren, und es würde da, wo es nur auf dehnbares Eisen hinausläuft, darauf beruhen, daß reines Nickelmetall in angemessener Proporzion mit dem Eisen verbunden würde; wobei sich die Reinheit des Nickels jedoch immer auf den Ausschluß des Kobalts, des Arseniks, und des Schwefels, wodurch sonst der Nickel meistens verunreiniget ist, beziehen müßte.

bb. Ja es frägt sich sogar, ob in gewissen Fällen es sich berathen würde, Nickelhältige Zuschläge mitunter anzuwenden, wozu sich zwar nicht Kupfernickel, da dieser Arsenick und Schwefel, und vorzüglich erstern bei sich führet, aber um so un-

be-

bedenklicher Nickelocher, empfehlen könnte, wenn er, wie ihn Lampadius fand, Arsenik und Schwefelfrey wäre, und noch über dies, Eisen-Oxid, wovon Lampadius 23 Perzente entdeckte, mit unter den Bestandtheilen hätte.

cc. Vermuthlich hat man es auch noch nicht untersuchet, ob, und in wie weit so ein Nickelocher, der aber freilich äusserst selten seyn mag, den Kaltbruch zu verbessern vermöchte, wenn dieser den Phosphor zur Ursache hätte, da sich Phosphor mit dem Nickel gerne verbindet, vor dem Gebläse sich aber wiederum verbrennt, und den Nickel oxidirt, folglich auch zu seiner Verschlackung mit den Erdarten angeeignet hinterließe.

dd. Aber so wie von dieser Seite reiner Nickelocher sich zu empfehlen schien, wären von der andern Arsenik und Schwefelhältige Nickelminern vielmehr zu vermeiden, und vermuthlich ihre Verwitterung bis zum reinen Ocher auch durch Beihilfe verschiedener Röstungen, und darauf folgender Verwitterung wenigstens in Rücksicht auf Zuschläge kaum zu erwarten.

ee. Eisenminern mit Kupfer-Nickel begleitet, zählen sich unter die arsenikalische und schweflichte Eisenminern, von welchen in der Folge.

# II.

## Kobalt.

§. 839.

Das Kobalt-Metall zerfällt unter dem Hammer.

aa. Sein spezifisches Gewicht hat man nach seiner Verschiedenheit von 7,645 bis 8,5584 beobachtet.

bb. Es soll auch ganz rein von Eisen sich etwas magnetisch beweisen.

§. 840.

Er ist mehr Feuerbeständig, und des zur Schmelzung des Roheisens erforderlichen Grades von 130° Wedgewood bedürfend,

aa. Doch nach Richter in der heftigen Hitze des Porzellan-Ofens flüchtig.

bb. Er weicht in der Verwandtschafts-Folge zum Sauerstoff nur dem Eisen und Nickel.

cc. In der Kälte oxidirt er sich nicht.

dd.

dd. Aber beim Zutritt der Luft, während er geglühet wird, oxidirt er sich, wenn er roth glühet, doch sehr langsam zu einem schwarzen Oxid, das sich röthlich oder braun präsentirt, wenn er von Arsenik noch nicht ganz frey ist.

ee. Nach Thenards Beobachtungen solle er nach der verschiedenen Gradazion seiner Oxidirung erst blau, olivengrün, bräunlich, dann schwarz zeigen, und nach Richter in 1000 Theilen 265 Sauerstoff aufnehmen, nach andern seine vollkommenste Oxidirung mit 0,40 ersteigen.

ff. Auch das Kobald-Oxid ist sehr strengflüssig, fließt aber doch im heftigen Feuer auch für für sich zu einer blauen fast schwarzen Schlacke, viel leichter hingegen, wenn Glasflüsse beigesetzet werden, welche das Oxid blau, zur bekannten Smalte, tingiren.

§. 841.

Das Metall wird nur von der konzentrirten Schwefelsäure in der Hitze, das Oxid aber auch in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst.

aa. Die Essigsäure löset nur das Oxid im Kochen auf, und der Essigsaure Kobalt sowohl, als der in Königswasser aufgelöste Kobalt oder dessen Oxid geben die bekannte simpathe-

thetische Tinte, wovon die gemachten Schriftzüge auf dem Papier in der Kälte verschwinden, und in der Wärme wieder erscheinen.

bb. Der schwefelsaure Kobalt solle aus 26 Schwefelsäure, 30 Kobalt-Orid, und 44 Theilen Wasser bestehen, sich durch anhaltendes Glühen zerlegen, und ein schwärzliches reines Kobalt-Orid hinterlassen.

cc. Am trocknen Wege schmelzet Phosphorsäure mit dem Kobalt-Oride zu einer blauen glasähnlichen Masse.

dd. Kohlenstoffsäure greift auch das Kobalt-Orid nicht an.

§. 642.

Schwefel verbindet sich mit dem schmelzenden Kobalt sehr wenig, und kann durch das Rösten wiederum davon geschieden werden.

aa. Aber Phosphor auf Kobalt getragen, bringt das Metall bald in Fluß, und letzteres solle 15 Theile seines Gewichtes vom Phosphor aufnehmen, welche vor dem Gebläse wiederum verbrennen, und ein blaues Glas zurücklassen.

§.

§. 843.

Daß sich der Kobalt mit dem Eisen gerne und innigst verbinde, ist schon angeführet worden.

## Anwendung.

§. 844.

Der Kobalt mit seinen Minern ist nur ein seltner Gesellschafter des Eisensteines, obgleich hingegen letzterer ein getreuer Gefährte des Kobalts in seinen Minern bleibt, und da seine Minern sich ohne Arsenik kaum noch gezeiget habeu, ja wie im Glanz-Kobalt diesen auch wohl über die Hälfte eingehüllt mitführen, so wird seine Abwesenheit in Eisenminern dem Eisenhüttenmann allerdings um so willkommener seyn, da sich das Kobaltmetall mit dem Eisen so gerne und innig verbindet, und obgleich ersteres aus seiner Vereinigung mit dem Eisen auch an der Dehnbarkeit etwas gewinnen mag, möchte doch letzteres daran einbüßen, da Kobalt für sich dem Hammer nicht widerstehet, sondern ein kaltbrüchiges Eisen zu verursachen viele Wahrscheinlichkeit hat, obgleich einige anmerken, daß ein dritter Theil reinen Arsenik freyen Kobaltes mit 3 Theil Eisen noch ein geschmeidiges zähes Gemische gebe.

aa. Die möglichste Reinhaltung des Eisensteins vom mitbrechenden Kobalt-Erzen möchte daher zur Regel werden.

bb. In soweit dieses unausführbar ist, und von der Kobaltminer bei dem Eisenstein etwas gelassen werden muß, könnte ein etwas verstärkter Wind desselben Oxidation im Verbrennungsraume, und dann Kieselartige Zuschläge, wenn sie in den Minern selbst mangeln, seine Verglasung befördern.

cc. Daß die mit Kobaltminern vermengten Eisensteine des Arseniks halber müssen verröstet werden, ist für sich auffallend, und so gehören sie unter die Arsenikhältigen Eisenerze, von welchem im folgenden Bande.

# III.

## Spiesglanz.

### §. 845.

Dieses ist ein leichtes sprödes Metall, das sich pulvern, und aus allen ausser des Magnesiums sich am wenigsten dehnen läßt.

aa. Sein Eigengewicht ist von 6,622 bis 6,860.

## §. 846.

In verschlossenen Gefässen, und in der Weißglühehitze sublimirt es sich, und verflüchtiget auch einigen Theil der Metalle, mit welchem es sich verbindet.

aa. Aber bei dem Zutritt der Luft oxidirt es sich in einer geringen Hitze zu einem weißgrauen Oxid, und bei etwas höherer Temperatur, in der es jedoch noch nicht schmelzet, zu einem schwarzgrauen ebenfalls noch unvollkommenen Oxid, welche Oxide weit flüchtiger als selbst das Spiesglanz-Metall sind, und sich dieser Flüchtigkeit halber schwer reduziren lassen. Dieses Oxid ist im Wasser lößlich, nimmt jedoch nur 9,000013 in sich.

bb. Es schmelzt, nachdem es glühet bei 345° Reaumür und bei dem Zutritt der Luft umstaltet es sich in einen weißen Rauch.

cc. Das Spiesglanzoxid schmelzt in ein braunes oder hyazinthrothes Glas: aber das weiße vollkommene Oxid widerstehet der Zerschmelzung sehr Feuerbeständig.

## §. 847.

In der Verwandtschaft zum Sauerstoff gehet Spiesglanz nur dem Arsenik, Quecksilber, Silber, Gold, und Platina vor.

aa. Nach Thenards Versuchen zeiget sich das Spiesglanzmetall in den Graden seiner Oxidation verschieden gefärbet. Das schwarze oder schwarzgraue, welches durch gelindes Rösten erzielet wird, hält 0,02 Sauerstoff: dieses Oxid entzündet sich, wenn man es in einer gelinden Hitze trocknet. Das Kastanienbraune mit 0,116 Sauerstoff, wenn man das weiße Oxid in einem Schmelztiegel erhitzt, erhält man dieses kastanienbraune unvollkammene Oxid sowohl, als das Pomeranzenfarbe, und das gelbe, je nachdem man mit der Glühung kürzer oder länger anhält.

Das Pomeranzenfarbe hält . . . . 0,18
das gelbe . . . . . . . . . . . . 0,19
das weiße Oxid enthält . . . . . . 0,20

und man erhält es, wenn man das folgende vollkommene Oxid durch Kali zerlegt. Endlich ist das vollkommene oder höchste Oxid auch weiß, und durch Verpuffen mit Salpetersauren Kali erzeugt.

Es solle nach Thenard mit 0,2 Kali verbunden seyn, und wenn man dieses durch Digestion mit Salpetersäure abscheidet, solle das zurückgebliebene Oxid bis auf 0,32 Sauerstoff steigen.

bb.

bb. Es scheinet also, daß auf dem trocknen Wege die Oxidation über 0,18 nicht steige, vielmehr läßt sich auch dieses mit anhaltenden Glühen im Feuer ohne Zusatz wieder herstellen.

## §. 848.

Die ätzenden Alkalien wirken auf das Metall in dem Feuer.

aa. Schwefel und Phosphor verbinden sich mit denselben.

bb. Sowohl das graue, als auch das rothe Spiesglanz-Erz führen in ihren Bestandtheilen Schwefel bei sich.

cc. Der mit dem Spiesglanz verbundene Schwefel läßt sich durch ein sehr gelindes Rösten großentheils wiederum abscheiden, doch ist das verbleibende graue Spiesglanzoxid nicht ganz von Schwefel frey. Ist die Temperatur nur etwas zu hoh oder zu gäh, so fließt Schwefl und Spiesglanz zusammen: doch ist man dieser Gefahr minder ausgesetzet, wenn man unter den gepulverten Schwefel-Spiesglanz, Kohlenpulver mischt, welches die Berührungspunkte vermindert.

dd. Wenn die Röstung des durch dieselbe erhaltenen grauen Oxides nicht zu gering, und

nicht

nicht zu stark geschah, läßt sich das graue Oxid zu einem schönen Hyazinthfarben Glasschmelzen, das aber nicht durchsichtig ist, wenn die Röstung zu gering war, hingegen zu einer undurchsichtigen Schlacke wird, wenn mit der Röstung zu lange angehalten worden ist.

§. 849.

In der Affinität mit den Metallen ist ihm das Eisen das nächste, dann das Kupfer, Zinn, Bley, Nickel, Silber, Wismuth, Zink, Gold, Plattina, Quecksilber, Arsenik, Kobalt, (Paziers Chemie.)

## Anwendung.

§. 850.

Das Spiesglanz solle, wenn es bei Eisenminern mitbricht, noch ehe sie auf den Hohofen kommen, allerdings davon geschieden werden, weil schon ein sehr geringer Theil desselben, das Eisen spröde zu machen fähig ist.

aa. Auf den Ofen gebracht, verflüchtiget es sich in dem Vorbereitungs-Raume wegen Mangel des schon verzehrten Sauerstoffes in der Luft als Metall; kann

und wird sich daher wenigstens mit jenen Eisentheilgen, die bereits reduzirt sind, verbinden, und würde selbst einigen Eisengehalt mit sich fortführen können. (§. 846.)

bb. Diese Verbindung mit den Eisen kann auch geschehen, wenn das für sich geschmolzene Spiesglanz hinab in den Verbrennungsraum kömmt, dort sich bei Begegnung der noch nicht ganz zersetzten athmosphärischen Luft in einen Rauch verwandelt, welcher sich oben in dem obern Schacht des Ofens zwischen den Kohlen reduzirt, und sich dann als Spiesglanzmetall mit den reduzirten Eisentheilgen vereiniget.

§ 851.

In einer geringen Hitze, und unter Zutritt der Luft oxidiret sich das Spiesglanz, und verflüchtiget sich leicht, da dieses Oxid noch weit flüchtiger als selbst das Metall ist, (§. 846 aa,) und in gelinder Hitze solle es sich auch verbrennen.

aa. In soweit demnach das Spiesglanz sich aus den Eisenminern durch die Scheidung nicht will absondern lassen, hat man seine Zuflucht zur Verröstung solcher Minern zu nehmen, doch muß diese Verrö-

röstung allerdings gelinde, nicht übertrieben seyn, und sie wird vielmehr oxidirend als desoxidirend berathener.

bb. Gelinde muß sie seyn, und in der Temperatur nur sehr langsam und mässig ansteigen, weil das Antimonium nur in so einer Temperatur sich am sichersten verflüchtigen läßt (§. 846 aa.) und oxidirend, damit sich während der Röstung weder Spiesglanzoxid noch die oxidirten Eisentheilgen reduziren, und sich im solchen Fall mit einander verbinden.

cc. Hier dürfte daher nach Erforderniß der mehr Antimonialischen Eisenminern die Röstung nur mit Holz, und auch da nicht über ein hohes Holzbett unternommen werden, und soferne dadurch der Zweck noch nicht erreichet worden wäre, dieselbe vielmehr noch einmal eben so zu wiederholen seyn.

dd. Ritter Rinmann sagte: „Wenn Eisen und Spiesglanz in gleicher Menge, „oder nur wenig Spiesglanz im Eisen „ist, muß man das Antimonium als „flüchtig durch Kalzination austreiben, „hiebei muß aber auch das Eisen in Kalk verwandelt werden, weil es mit diesen „Halbmetall auf die Art, wie von Arsenick angeführet worden, verbunden ist:

„nämlich solang das Eisen in metallischer „Gestalt bleibt, können diese Halbmetalle „davon nicht geschieden werden: mit dem „Kalke des Eisens hingegen haben sie im „Feuer keine Gemeinschaft.

Die Röstung muß also wie gesagt, vielmehr oxidirend seyn.

ee. Herr Professor Gadolin (v. Crells Annalen 11tes Stück 1796 Seite 326) vermischte im Gestübherde vor dem Gebläse ½ Loth oder 0,5000 Loth Eisenkalk mit ¼ Loth Spiesglanzkalk, und erhielt ein schwarzes opackes Glas mit einem großen und mehrern kleinen Eisenkörnern im Gewicht zusammen 0,258 sie waren auf der Oberfläche röthlich, und im Bruche bleigrau.

Diese Eisenmasse muß sich also mit 0,098 Loth reduzirten Spiesglanz verbunden haben, weil nach dem Berichte Gadolins der Eisenkalk nur 32 Perzent, mithin die 0,500 Loth nur 0,16 Eisen hielten, woraus die Schädlichkeit, wenn der Spiesglanz nicht eher verflüchtiget wird, als die Eisentheilgen sich reduziren, ersehen werden mag.

§.

ff. Und sollten bei allen dem noch Spuren übrig bleiben, möchten etwas mehr oxidirte Eisentheilgen, eine Gicht von schwacher Temperatur, folglich höhere Kalzinationsschächte, wie auch ein Zuschlag von Kalk ferners ihre Dienste thun.

gg. Die mehr oxidirten Eisentheilchen, damit sie sich nicht eher, als das Spiesglanz verflüchtiget worden ist, reduziren — die geringe Hitze an der Gicht, damit diese das Spiesglanz um so füglicher fortschaffe — und der Zuschlag von Kalk, damit er noch im Vorbereitungsraum auf das etwa verbliebene Spiesglanzmetall wirke. (§. 848)

hh. Hat man dieses vernachlässiget, so kann nur noch ein stärkeres Gebläse, oder ein engeres Gestelle in beiden Fällen mit mehr gestürzten Gebläse, und eine etwas höhere Forme das Roheisen unten bei, und unterhalb der Forme von dem mit verbundenen Antimonium durch Verschlackung desselben mit etwas Eisen noch zum Theil entledigen: worüber sich Beispiele von dem Antimonialischen Spatheisensteine bei dem k. k. Bankal-Eisenwerke zu St. Leonhard im Lavantthale aufführen ließen.

ii. Der wichtigste Grund, das Spiesglanz-Erz oder vorläufig auszuscheiden, oder zu verrösten lieget darinn, daß dieses ohne Schwefel nicht vorkömmt: daher würde sich anfänglich der Schwefel seiner näheren Verwandtschaft halber mit dem Eisen verbinden, und dann auch das davon befreyte Antimonium mit den ferners reduzirten Eisentheilgen, so daß der Nachtheil zweyfach seyn könnte.

# IV.

## Zink.

§. 852.

Das Zink-Metall solle sich nach Sage zwischen Streckwercken zum ziemlich düñen Blättchen dehnen lassen, stehet jedoch hieriñ auch noch dem Nickel nach: stark erhitzet, wird es spröde, daß es sich püłvern läßt.

aa. Sein Eigengewicht fand man von 5,918 bis 7,240.

bb. Es ist härter als Kobalt, Spiesglanz und Arsenik.

§.

§. 853.

In verschlossenen Gefäßen sublimirt sich der Zink.

aa. Bei dem Zutritt der Luft hingegen brennt er rothgeglühet mit einer blendenden weißgelb und grün gemischten Flamme dem brennenden Phosphor ähnlich, und erhebet sich als ein lockeres, flockiges weißes Oxid (bekannt unter dem Namen der Zinkblumen, des weißen Nichts, oder philosophischen Wolle, Pomphilix.)

bb. Ist aber die Hitze stärker, so sintert dieses Oxid zusammen, und macht bei dem Schmelzen Zinkischer Erze das graue Nichts, oder den Ofenbruch.

cc. Es schmelzet lange vor dem Rothglühen bei 296° Reaumür oder ungefähr bei 700 Fahrenheit, und stehet daher in der Leichtflüssigkeit nur dem Quecksilber, Zinn, Wismuth. und Bleye nach.

dd. Schmelzt es unter dem Zutritt der Luft ehevor, als es glühet, so überzieht sich seine Oberfläche mit einem grauen Oxid, das ungefähr 17 Perzent Gewichts-Zugang hat, und leicht reduzirbar ist; kömmt es auf einmal in eine starke Hitze, verflüchtiget es sich, nachdem es schmolz.

§.

## §. 854.

Der Zink ist leicht oxidirbar, und solle in der Verwandtschaft zum Sauerstoffe mit dem Eisen, Nickel, Kobalt und Magnesium fast gleichen Fußes stehen.

aa. Man rechnet seine Oxidirbarkeit auf 0,68. Nach Richter sollen 1000 Theile nur 483, nach Guiton aber 610 aufnehmen.

bb. Uiberhaupt ist man mit dem Gehalt des Sauerstoffes in dem weißen oder vollkommenen Oxide noch nicht gleich. Beaumür giebt 16, Abich 25, und Guiton wie gesagt 61 Perzente an.

cc. Der Kohlenstoffsaure Zink, der entsteht, wenn reiner in Schwefel-Säure aufgelöster Zink durch Kohlenstoffsaures Kali niedergeschlagen wird, solle 93 Perzente Gewichts-Zunahme zeigen.

## §. 855.

Wenn Wasserdämpfe mit geschmolzenem Zink in Berührung kommen, so zersetzet letzterer das Wasser, und das entledigte Wasserstoffgas enthält etwas aufgelösten Zink.

§.

§. 856.

Das Zinkmetall zeiget unter allen Metallen eine vorzügliche Verwandtschaft zu den Säuren, und die Alkalien und Erden fällen es daraus als ein weißes, die Gallusapfel-Tinktur aber als ein gelblich grünes Oxid.

§. 857.

Oxidirter Zink verbindet sich mit dem Schwefel, daher kann auch schmelzendes Zinkmetall unter dem Zutritt der Luft mit dem Schwefel vereiniget werden.

§. 858.

Unter Begünstigung Kohlenstoffhältiger Substanzen, die das Oxidiren des Phosphors wenigstens zum Theil hindern, erreichet man auch die Verbindung des Phosphors mit dem Zinkmetall.

aa. Phosphorsäure oder dessen trockne Säure mit Zink destillirt, giebt metallischen Zink, der sich sublimirt, und in der Retorte bleibt oxidirter Phosphor-Zink zurück.

§. 859.

Der Zink verbindet sich mit den meisten Metallen, nur solle es mit Wismuth nicht ge-

geschehen, und die Vereinigung des Zinkes mit Eisen noch bezweifelt werden, indem sich der Zink in der Hitze, in welcher das Eisen schmelzt, verbrenne, oder verflüchtige.

aa. Rinmann versetzte Roheisen Bohrspänne mit $\frac{1}{3}$ Zinkblumen in einem verschlossenen Tiegel bei dem Hitzgrad eines Windofens, der zum Schmelzen des Roheisens erfordert wird, und fand nach einer Stunde die Roheisenspänne ungeschmolzen, aber so weich, daß sie sich sehr dünn ausschlagen ließen. Mit Kohlenstaub versetzt schmolz das Roheisen, und konnte ausgegossen werden, es war für den Hammer hart, doch für die Feile ziemlich weich, und ließ sich etwas glätten. Im Bruche war es weich wie ein ungeschmolzenes Roheisen.

bb. Er schließt daraus, daß der Zink das Roheisen eher weich als spröde mache, zweifelt aber, daß er sich mit dem Eisen vereiniget habe. Die Sache, scheinet mir, läßt sich auch erklären. Der Kohlenstoff des Graueisens reduzirte die Zinkblumen, der Zink verflüchtigte sich, und das Roheisen war dem geschmeidigen Eisen durch die Entkohlung näher gebracht.

An=

## Anwendung.

### §. 860.

Die Nichtvereinigung des Zinkes mit mit dem Eisen solle uns aus den mitbrechenden Zinkminern für die Güte des Eisens nichts befürchten lassen. Allein unser Herr Bergrath Dillinger, dessen ausgebreitete Kenntniß in der Scheidekunst, und dessen wichtige Verdienste für den Staat in dem Fache des Montanistikums bekannt sind, versichert mich, daß er bei Untersuchung des Zinkes, welcher sich bei den Hohofen des Herrn Freiherrn v. Zois zu Jauerburg in Krain oben unter der Gicht angeleget hatte, anch Eisenhalt damit vermenget gefunden habe. Er reißt also auch, indem er sich aus den Eisenminern sublimirt, manchen Eisenhalt mit sich fort; und mag daher weder in dieser Rücksicht, noch auch da seine Gefährtschaft die früheren Einwirkungen der Stoffe in die Eisentheilchen hindert, bei den Eisenminern ein willkommener Mitgast seyn.

aa. Da dieser Band wahrscheinlich eher als das Heft meiner Notitzen erscheinen wird, welches von den Eisenwerken des Herzogthums Krain handelt, kann ich hier die Nachricht nicht übergehen, die mir Herr Baron v. Zois von seinem Hohofen zu Jauerburg in Anregung des Zinkes mitgetheilet hat.

Er schrieb: „Eine charakteristische Er„scheinung beim Verschmelzen der Jau„erburger Pflinze ist der Zink-Subli„mat, der sich in dem Halse des Ofen„schachtes, und zwar von dem Punkte „an, wo der erste Satz verbrennt, auf „3 Schuh tief anlegt, und den Schacht „bisweilen so sehr verenget, daß man mit „Ausbrechen helfen muß, welches in vo„rigen Zeiten bei längern Kampagnen „mehr als einmal geschah. Wenn wäh„rend des Brechens, oder sonst vorzüg„lich bei Lerchen Kohlsätzen ein Stück „dieses Sublimats sich abblättert, und „in den Schmelzraum kommt, erscheint „auf der Stelle schwarze Schlacke, das „Roheisen im Herde kocht, und es ent„steht eine weiche Versetzung. Es sind „1785 mehrere Versuche gemacht worden, „während des besten Ofenganges nur „ein halbpfündiges Stück von diesem „Zink aufzugeben: sogleich erschien die „Versetzung, und beim Abstich sah man „einen Rest des Stückes noch auf dem „Roheisen schwimmen, und mit den be„kannten schönen Farben brennen.

Herr Professor Gadolin schmolz im Gestübherde durch 20 Minuten vor dem Gebläse ½ Loth Eisenkalk mit ¼ Loth Zinkkalk, und erhielt keinen König, nur eine hohle schwarze opacke Schlacke von einer

ner zähen Eisenhaut, und einer durchschimmerend dünnen Glasur überzogen, welches zum Teil die vorhergedachte schwarze folglich eisenhältige Schlacke, nebst dem Brennen des auf dem Roheisen schwimmenden reduzirten Zinksublimats erkläret, und vermuthen lassen will, daß ein Theil Oxides aus dem Zinksublimat an das ohnehin auch schon mit etwas Sauerstoff versehene Roheisen übergieng, und das Eisenoxid verschlackete.

bb. Die möglichste Ausscheidung der Zinkminern will daher auch berathen bleiben; und um den unausscheidbaren Zink zu benutzen, möchten sich andere Wege auffinden lassen, oder in dazu eigens vorgerichteten Flammen oder gewölbten Rostöfen beihilflich der darunter gemischten Kohlstübe, oder auch selbst in dem Hohofen vor dem Ausblasen desselben, wo er sich dann unter einer gedämpften, das ist, nach oben sich zusammziehenden Gicht an den Wänden des Ofens anhängen konnte, indem seine Verflüchtigung in metallischer Gestalt, durch die Kohlen begünstiget, in dem Vorbereitungsschachte erfolgen müßte.

cc. Daß hiezu kleine Kohlengichten, folglich auch engere Gichtöffnungen, und überhaupt hohe Kalzinationsschächte sich vorzüg-

züglicher zeigen dürften, möchte keines umständlichen Beweises bedürfen.

dd. Daß bei allen dem durch die Gichtöffnung hindurch noch vieler Zink verloren gehen muß, kann ebenfalls keinem Zweifel unterliegen, und ein über die Gichtöffnung angebrachtes Gewölb mit Abschlag Kamern, wodurch die Flamme oder der Flack des Hohofens sich durchschlängeln müßte, könnte noch manchen obgleich oxidirten Zink oder Zinkblumen auffangen lassen, die in gewissen Intervallen sich herausholen liessen, wenn das Gewölb so vorgerichtet wäre, daß man während der Zeit der Herausholung die Flamme durch eine zur Seite angebrachte sonst verschlossene Abzugsöffnung aus dem Fluggewölbe ableiten konnte.

ee. In soweit die mitbrechenden Zinkminern unausscheidbar sind, würde ich die damit begleiteten Eisenminern in ihren Vorbereitungen von allen übrigen abgesondert behandeln, und im Vorrath liegen lassen, und dann sie an der Gicht mit den übrigen davon freyen Eisenstein nicht vermengen, sondern sie, nachdem der übrige Eisenstein durch die Kohlen in der Gicht meistens durchgesunken wäre, erst auf den Ofen über die Gicht hinaufnehmen: oder ich würde sie dem übrigen

Ei=

Eisensteine nicht untertheilen, sondern nach Maß, daß Zinkhältiger Eisenstein weniger oder mehr mit verschmolzen werden müßte, mit diesem allein die 5te, 6te, oder 10te Kohlengicht, welche die möglichst kleinste seyn müßte, versehen.

# V.

## Wismuth.

§. 861.

Der (nach einigen das) Wismuth erfindet sich in der Natur oder gediegen, oder geschwefelt, wie in dem Wismuth-Glanze, oder oxidirt wie in dem Wismuth-Ocher.

aa. Aus allen Halbmetallen, worunter es vormals gehörte, ist es das schwereste von 9,670 bis 10,000.

bb. In der Dehnbarkeit weichet es auch noch dem Nickel und Zinke, und so auch in der Härte.

cc. Seine Elastizität ist sehr gering.

§. 862.

Seine Schmelzbarkeit stehet zwischen dem Bley und Zinn bei 205° Reaumür, noch eher es roth glühet.

aa. Bei einer größern Hitze sublimirt es es sich in verschlossenen Gefäßen.

bb. Unter dem Zugang der Luft aber dämpfet und brennet es beim Glühen mit einer kleinen blauen Flamme, indem es sich in einem dicken gelben Rauch erhebt, der sich an kalte Körper anlegt, und dann weiter nicht verflüchtiget werden kann.

§. 863.

Schon bei mässigen Feuer oxidirt sich der Wismuth beim Zutritt der athmosphärischen Luft an seiner Oberfläche zu einer Art Asche, die 0,08 Zuwachs im Gewicht erhält.

aa. Indessen oxidirt er sich doch schwerer als Eisen, Nickel, Kobalt, Zink, Magnesium, Bley, Zinn und Kupfer, und er solle bis auf einen Gewichts-Zuwachs von 0,25 oxidirt werden können. Nach Richter nehmen 1000 Theile nur 164 Sauerstoff an.

bb. Das Wismuth-Oxid schmelzt beim Glühen sehr leicht zu einem gelben durchsichtigen Glas, welches die Gefäße durchdringet, und Erden und Metalloxide im Fluße auflöset.

cc. Uiberhaupt läßt sich jedes Wismuth-Oxid durch die Kohle sehr leicht reduziren.

§. 864.

Das Wasser wird auch über geschmolzenen Wismuth nicht zersetzet.

§. 865.

In der Verwandtschaft zu den Säuren wird er vom Zink, Eisen, Magnesium, Kobalt, Nickel, Bley, Zinn und Kupfer übertroffen.

aa. Schwefelsäure greift den Wismuth nur in der Wärme an; und von dem dadurch oxidirten weißen Wismuth-Pulver wird ein Theil seines Oxides, und seiner Säure hinweggespielet, wenn man es mit Wasser waschet.

bb. Die verdünnte Schwefelsäure und die schweflige wirken nur auf das Wismuth-Oxid.

cc. Die Phosphorsäure löset nur das Oxid, und ist mit diesem mehr verwandt als die Schwefelsäure.

dd. Auch Arseniksäure wirkt wenigstens auf dem nassen Wege auf den Wismuth.

§. 866.

Aetzende Feuerbeständige Alkalien vermögen weder auf nassen noch trocknem Wege etwas

über den metallischen Wismuth: aber das Kohlenstoffsaure, und das durch ätzende Alkalien niedergeschlagene Wismuthoxid werden in ätzenden Alkalien beim Kochen vollkommen aufgelöset.

aa. Nach Pelletier solle sich mit dem Wismuth nur ungefähr 0,04 Phosphor verbunden haben.

bb. Schwefel verbindet sich mit dem Wismuth leicht, verhindert aber die Leichtflüssigkeit des Letztern, wenn von diesem weniger, als der Wismuth beträgt, vermischet wird.

§. 867.

Mit dem Eisen ist die Verbindung des Wismuths sehr unvollständig, weil sich der Wismuth eher verflüchtiget.

aa. Rinmanns Versuche mit Roheisen und Wismuth waren in ihrer Beschickung an letztern zu reichhältig, als daß sie hier zu einem Aufschluße dienen könnten. Aber seine Anmerkung über das Scheiden des Wismuths vom Eisen auf dem trocknen Wege kann nachgelesen werden, da eine Mischung aus Eisen und Wismuth über ein Feuer besonders vom harzigen Wesen, als fetten Kienholze in mässiger Glühe-Hitze den Wismuth tropfenweis fahren läßt: und so würde dieses unter allen am leichtesten schmelzende

Me-

Metall aus dem Wismuthhältigen Eisen, und Kobalterzen in der Glühe=Hitze herausgeseigert.

## Anwendung.

### §. 868.

Der Wismuth sowohl als sein durch die Kohle reduzirtes Oxid verflüchtiget sich schon in dem Vorbereitungsraume der Hohöfen, und wenn vom Oxide noch was übrig bliebe, müßte es auch in den tiefern Durchschnitten des obern Schachtes schmelzen, dann aber könnte es schädlich seyn, weil es die etwa noch nicht desoxidirten Eisentheilgen mit verschlacken könnte.

aa. Uiberhaupt um den Hohöfen das Geschäft der Verflüchtigungen zu ersparen, und dadurch andere Einwirkungen der Stoffe, die hier bezielt werden müssen, nicht zu verspäten, wird man besser fahren, wenn man den in der Begleitschaft der Minern sich einfindenden Wismuth oder dessen Oxid durch desoxidirende Röstungen herausseigert, und vorläufig verflüchtiget.

VI.

# VI.

## Kupfer.

§. 869.

Das Kupfer bricht in den Minern oder gediegen, oder wenig oxidirt, in Kupferschwärze, Rothkupfer und Ziegelerz, oder etwas mehr oxidirt in der Lasur, Malachit, Kupfergrün, Kupfer-Smaragd, oder vererzet mit Salzsäure in Kupfer-Sand oder mit Arseniksäure in Olivenerze, mit Phosphorsäure im Phosphorsauren Kupfer, mit Schwefel in Kiesen, Kupferglanz, Buntkupfererz, auch in Begleitschaft des Arseniks in Weißkupfer-Erze, und mit Spiesglanze in graugültig Erze.

aa. Seine spezifische Schwere erstrecket sich von 8784 bis 9,000 und 9,324.

bb. Es ist nicht ganz so dehnbar als das Eisen, nach Hauy aber solle es dehnbarer seyn.

cc. Auch ist seine Elastizität geringer als die des Eisens.

dd. Das Wasser wird davon nicht zerlegt, aber über schmelzendes Kupfer in eine gewaltige Explosion gesetzet.

ee.

ee. Luft mit Feuchtigkeit begleitet überziehen das Kupfer mittler Zeit mit Grünnspann, das aber auch Wasser und Kohlenstoffsäure enthält.

§. 870.

In der Feuer-Beständigkeit hat es nur Gold, Platina und Silber vor sich, obgleich die grünliche und blaue Flamme einige Verflüchtigung verrathen will.

aa. Es schmelzet erst nach dem Glühen bei 37 Wedgewood, oder 2618 Reaumür, nach Guyton 27 Wedgewood oder 1450 Reaumür. Unter dem Brennpunkte des Brennglases rauchet es, nachdem es schmelzet; es verflüchtiget sich endlich ganz.

bb. Bei dem Zutritt der Luft wird es schon bei dem Glühen mit einem schwarzen schuppigen Oxide, das 0,256 Sauerstoff enthalten solle, überzogen, welches bei dem Hämmern oder bei der Ablöschung im Wasser abfällt.

cc. Das Kupfer-Oxid fließt im Feuer sehr schwer zu einer dunkeln Kupfer haltenden Schlacke, die sich durch Kohlenstoff hältige Substanzen reduziret.

dd. Unter dem Zutritt der Luft geschmolzen, brennt das Kupfer mit einer grünen blauen Farbe, wovon der Rauch sich als Kupfer-Oxid anleget, das aus 100 Theilen Metall, und 25 Theilen Sauerstoff bestehen solle.

## §. 871.

Die Leichtigkeit seiner Oxidirung stehet in der Mitte der Metalle, und es solle höchstens 0,58 Gewichts-Zuwachs annehmen.

Nach Richter nehme es in 1000 Theilen Kupfer an Sauerstoff 449,4 auf.

## §. 872.

In der Verwandtschaft zu den Säuren stehet es dem Eisen nach.

aa. Verdünnte Schwefelsäure, und unvollkommene Schwefelsäure lösen das Kupfer-Oxid auf, das Metall aber selbst nur die konzentrirte Schwefelsäure in der Hitze.

bb. So auch beinahe die Phosphorsäure.

cc. Die Kohlensäure verbindet sich mit dem Oxide.

§.

§. 873.

Schwefel und Phosphor vereinigen sich mit dem Kupfer.

§. 874.

Es verbindet sich auch mit den meisten Metallen.

aa. Rinmann hat mit Roheisen und Kupfer mehrere Versuche unternommen.

Er vermischte 200 Bohrspänne vom grauen Roheisen mit 10 Pfund kleinen Kupferspännen, woraus mit Leinöl eine Masse gemacht, und diese in einen mit Kohlenstaube ausgeschlagenen Tiegel 25 Minuten lang vor dem Gebläse in starker Hitze erhalten wurde: die Metalle flossen zu einer reinen fast phärischen Kugel zusammen, wogen 200 Pfund, und verloren daher 5 Perzent: sie bestunde aus 194 Theilen Eisen und 6 Theilen Kupfer, daher ward vom Kuper verhältnißmässig ungleich mehr verschlacket, und dieses würde wahrscheinlich noch mehr verzehret worden seyn, hätte zugleich ein Gebläse auf die schmelzende Masse gewirkt: die Kugel war hart, brach nur nach sehr starken Schlägen, die in das Roheisen Eindruck machten: im Bruche war sie weißgelb wie grelles Roheisen, und war von aussen mit einer grauen zähen Haut überzogen.

## Anwendung.

### §. 875.

Das Kupfer verschlimmert die Qualität des Eisens: zum Glücke schmelzt es nicht nur viel früher, sondern verbrennt und verschlacket sich auch noch vor dem Hitzgrad, welchen das Eisen zur Zerschmelzung nothwendig macht.

aa. Aber es kann auch noch im Verbrennungsraume durch die Berührung mit den Kohlen zum Theil wieder hergestellet werden, und dann sich mit dem fließenden Eisen verbinden.

bb. Darum liefern Kupferhältige Eisenminern selten ein zur Verfrischung wohl geeignetes Roheisen, und darum sollen die mitbrechenden Kupferminern davon allerdings ausgeschieden, und, wo es nicht wohl thunlich, die damit noch vereinigten Eiseuminern vielmehr auf gemeine Gußwaaren verwendet werden.

cc. Ein etwas mehr gewaltiger Wind kann hier zwar die Redukzion des verschlackten Kupfers mehr hindern, es wird aber auch allemal zum Nachtheil eines ergiebigeren Ausbringens an Eisen erfolgen.

dd. Da die Kupferhältigen Eisenminern meistens auch Schwefelhältig oder Schwefelsauer sind, so wird von diesen die Rede bei Gelegenheit der Schwefligen oder Schwefelsauren Eisenminern unter einem hernach vorkommen.

# VIII.

## Bley.

### §. 876.

Von dem Bley scheint es nicht, daß man im Hohofen einige Vereinigung mit dem Roheisen zu erwarten habe. Uiberhaupt fließt Bley und Eisen nicht zusammen. Ersteres schmelzet auch schon bei 250° Reaumür, folglich bereits im Vorbereitungsraume, wird aber hernach im Schmelzraume meistens oxidiret und verglaset, und was etwa noch übrig bleibt, vor der Forme verbrennt und verflüchtiget.

aa. Indessen verbinden sich doch die Oxide von beiden Metallen, und wenn daher im Verbrennungsraum sich noch wo oxidirte Eisentheilchen einfinden, oder neuerdings entstehen, mögen dieselben sich mit dem Bleikalke doch auch verschlacken,

und

und darum die möglichste Ausscheidung der Bleyminern von jenen des Eisens fordern.

bb. Rinmann in seiner Geschichte von Eisen hat wenig Bley mit mehrern Eisen nicht vereinigen können, und angemerket, daß die mit Bleyglanz begleiteten Eisenerze aus der Silberbergs-Grube bei Danemora, und die Erze von Uton ein gutes geschmeidiges Eisen geben, und das Bley in die Hohofen-Schlacken gehe, worinn es sich bisweilen mit gelber Farbe zeige.

cc. Die Versuche selbst die Rinmannschen sowohl, als auch die Bergmannischen gehören eigentlich nicht hieher, da sie mit so vielen Bley gegen das Eisen unternommen wurden, welches der Fall bei Bleyhältigen Eisenminern nicht seyn mag.

dd. Indessen bemerket auch Rinmann, daß schmelzender Bleykalk vom Eisenoxide etwas auflösen könne.

ee. Eisen vermag zwar die Bleyoxide zu reduziren, doch wird dieser Fall bei dem Uiberfluße des Sauerstoffes im Verbrennungsraume nicht statt finden können.

IX.

# IX.

## Zinn.

### §. 877.

Noch geringer als bei dem Bley ist die Feuerbeständigkeit des Zinnes, welches schon bei 168° Reaumür schmelzt, und da es leichter oxidirbar als das Bley, wird seine Verkalkung und Verglasung im Verbrennungsraume um so früher erfolgen, und sich auch in den tiefern Durchschnitten ganz verglasen, da nach Macquer und Braun es sich in einem gähen und heftigen Feuer zu einem durchsichtigen Hyazinthrothen Glase verwandeln solle.

aa. Rinmann unternahm mehrere Versuche mit Roheisen und Zinn, allein auch der, welcher mit dem geringsten Antheile von Zinn geschah, war doch $\frac{1}{10}$ Zinn, und mag daher auf Zinnhältige Eisensteine, welche am Hohofen auf Eisen behandelt werden, nicht wohl passen.

bb. Er nahm 10 Theil Bohrspänne vom Roheisen, und 1 Theil englisches Zinn, legte das Zinn am Boden des Tiegels mit Gestübe wohl bedeckt, darauf die Bohrspänne eben mit Kohlenstübe bedeckt. Nach einer halb-

halbstündigen starken Windofen Hitze floß alles so dünn, daß sich die Masse wie Wasser in den Inguß gießen ließ. Sie hatte aber 14 von Hunderten im Gewicht verloren, obgleich ohne Zeichen von Glühespännen, an dessen Statt die obere Seite mit Wasserbleyähnlichen Schuppen, die der Magnet nicht zog, bedecket war, aber die Masse selbst war spröd, hart im Bruche, lichtgrau und dicht wie der feinste Gußstahl, und wurde vom Magnete gleich dem Eisen gezogen.

cc. Die Entstehung der Glühespänne ward durch das Kohlengestübe verhindert, und dadurch nur vielmehr Graphit erzeuget, der sich als ein spezifisch leichterer Körper oben auf zeigte, auch die stärkere Verbrennung des Zinnes hielt der Kohlenstaub hindann, gleichwohl wurden 14 von Hunderten, vermuthlich meistens nur an Zinn eingebüßet.

# X.

## Gold, Silber und Plattina.

### §. 878.

Wo an Gold und Silber reichhältigere Eisenerze vorfallen, wird man sie für sich in der

Schmelz-

Schmelzmanipulation auf Gold und Silber mit Zerstörung oder Wegschaffung des Eisens behandeln. Hier redet es sich also nur von einem Gold = oder Silbergehalt in Eisenerzen, die vielmehr auf Eisen genutzet zu werden, Vortheil bringen.

aa. Dann wird sich das Gold und Silber in dem Roheisen mit befinden, weil beide mit dem Eisen zusammen schmelzen, da beide noch Feuerbeständiger als das Eisen sind.

bb. Hier frägt sich also nur, ob ohne Zerstörung des Eisens sich auch das wenige Gold und Silber zugleich erhalten lasse?

## Anwendung.

### §. 879.

In soweit die mitbrechende Gold = oder Silberhältige Miner von dem Eisenstein oder vor oder nach der Röstung ausscheidbar ist, wird dieses ohnehin jeder beobachten, um die ausgeschiedene Eisenhältige Gold = und Silberminer vielmehr auf diese edlen Metalle zu behandeln.

aa. Hingegen wird von dem, was von der Gold = und Silberminer dabei bleiben muß, das wenige Silber und Gold sich auch in dem Roheisen erfinden.

bb. Wenig Gold und Silber wird von vielem Eisen nicht aufgelöset, sie schmelzen nur zusammen, und aus der grossen spezifischen Schwere des Goldes und Silbers läßt sich schließen, daß, wenn das Roheisen genug dünnflüssig ist, in demselben sich das Gold und Silber niedersenken werde, und so das höher darüber fließende Roheisen so ziemlich Gold und Silberfrey zurücklassen möchte.

cc. Hieraus ziehe ich die Folge

a) daß man bei Eisenminern dieser Art auf eine zulangende Dünnflüssigkeit, und zwar nach Erforderniß der Umstände oder durch eine dazu passende Vorbereitung, oder durch eine genug hohe Temperatur des Ofens, oder auch durch dazu nothwendige Zuschläge, und manchmal unter einem durch alle Vorsichten vorzusorgen habe.

b) daß man das Roheisen nicht zu oft absteche, sondern es länger in dem Ofen zurückbehalte, damit Gold und Silber mehr Zeit gewinnen, sich gegen die Tiefe hinabzusenken.

c) daß man bei dem Abstiche oder das Roheisen nicht alles unter einem in dasselbe Roheisen-Bett lauffen lasse, son-

dern

dern das tiefeste, folglich auch ersterhand herausfließende, solange die Erfahrung einen zu benutzenden Gold, oder Silberhalt darinn wird bemerken lassen, in eine eigene Grube laufen lasse, und darum die Brust ausserhalb mit 2 Ablaufgassen versehen solle, damit das ersterhand abfließende Roheisen an eine, und dann durch Sperrung dieses Weges, das übrige in das zweyte Flossenbett laufen müsse.

d) oder, und welches mir räthlicher dünket, man erzeuge dann nicht Flossen, sondern Platteleisen, und steche alles auf einmal ab, so wird auch in der Plattelgrube sich das etwa noch höher mit einfindende Gold und Silber in die Tiefe zu sinken Gelegenheit finden, und die Erfahrung wird uns im durchschnitte lehren, bis wie weit hinab, die Plattel auf Roheisen, und dann ferners zur Benutzung auf Gold, und Silber abzuheben oder zu reißen, berathen seyn wolle, wobei man in zweifelhaften Fällen von den vorbehaltenen tiefern Platten eine Probe auf Gold und Silber vorläufig unternehmen, und die an Gold und Silber zu armen bei denn folgenden Abstiche zu die Roheisen-Scheiben hinüber nehmen kann.

e) oder man steche das Roheisen etwas höher ab, lasse das übrige, damit es mehr Gold und Silber in sich fasse, länger, und vielleicht wohl gar bis zum Ausblasen zurück, und mache es erst alsdann durch die dazu ober dem Bodenstein angebrachte Abstichs-Oefnung herauslaufen.

dd. In soweit nun das dadurch abgesonderte Gold, und Silberhältige-Roheisen die Kosten bis zur Ausbringung der edeln Metalle lohnen mag, möchte die Scheidung am wohlfeilsten erfolgen, wenn oder dieses Roheisen mit Schwefel vorläufig zementirt, und dann mit der Verbleyung wie ein Gold, und Silberhältiger-Rohstein behandelt würde: oder wenn man das Roheisen zerkleinet, mit etwas Schwefel-Kieße beschicket, und auflöset, dann den Rohstein sofort oder nach einer vorläufigen Röstung verbleyet, oder überhaupt als ein Gold und Silberhältiges Eisen behandelt, wozu es durch Konzentrirungs oder durch Präzipitations-Prozesse, und wenn der Rohstein genug reichhältig geworden, auch wohl durch Abtreibung desselben am Herde mehrere Wege giebt, wovon aber hier zu reden wir nicht an der Stelle sind, da wir in die Prozesse der Gold und Silberhältigen Erze hineingehen, und dem noch so manches voraussenden müsten.

ee. Guiton hat sich durch Versuche überzeuget, daß das Elsen ungefähr $\frac{1}{80}$ Silber auf das innigste mit sich verbunden zurückhalte, indem sich das übrige aus demselben im Fluße zu Boden setze, daß aber auch schon dieses $\frac{1}{80}$ hinreichend sey, dem Eisen eine ausserordentliche Härte, und einen Bruch zu geben, welcher ohne Dis-Continuität Uiberreste der Kristallisation zeigte (Annalen des Freih. v. Moll 3ter B. 2te Lief. 1805. S. 287.)

## §. 880.

Mit Platina und Roheisen versuchte Herr Ritter Rinmann einige Mischungen, doch alle von so einer Porzion Platina gegen das Eisen, daß sich dieser Fall bei den auf die Hohösen kommenden Eisenminern kaum ereignen wird.

aa, 100 Aß Bohrspänne vom grauen Eisen mit 25 Aß Platina, dann mit Leinöl und Kohlengestübe gemischt, und $\frac{1}{2}$ Stunde vor dem Gebläse gehalten, gaben einen Kugelförmigen König von 111 Aß, folglich mit Verlust 11 aus 100. Er war hart, widerstand jeder englischen Feile, und nahm von starken Schlägen Eindrücke an, ehe er zerbrach, und dann zeigte er im Bruche sich lichtgrau, und feinkörnig.

bb. Ob aber ein sehr geringer Gehalt von Platina das Roheisen auch hart und brüchiger mache, ist mir noch nicht bekannt.

cc. In den Ephemeriden des Herrn Freiherrn v. Moll 3. B. 2. Lief. 1807 Seite 229 und den folgenden findet man manchhältige von verschiedenen mit dem Platin oder mit Platinerze, und ferners mit Iridium, Osmium, Rodium, und Palladium auf dem nassen Wege unternommene Versuche: aber in Hinsicht auf Verbindung dieser Metalle (?) mit dem Eisen auf dem trocknen Wege begegnete ich keinem.

Ja Fourcroy und Vauquelin zogen aus den Resultaten vielmehr die Folge, das rohe Platin bestehe aus Platin, Gold, Silber, Eisen, Kupfer, Crom, Titan, Iridium, Osmium, Rodium, Palladium. So wäre es wahrlich ein Bastart von Metallen, und vermuthlich mag auch jedes der letztern 4 neuen Metalle nicht ganz eines eigenen Geschlechtes seyn.

# X.

## Uran.

### §. 881.

Dieses erst vor 18 Jahren vom Herrn O. M. Rath Klaproth entdeckte Metall ist bisher nur noch im oxidirten Zustande vorgefunden worden. Es ist sehr schwer zu reduziren, und unter denen bisher bekannten Reduktionen sollte die des Buchholz die begünstigste seyn. Er erhielt aus 0,05 Kohlenpulver zu 100 Oxid eine Eisengraue ziemlich zusammen hangende Masse, die sich erdig nicht metallisch glänzend zeigte, und nur dem bewaffneten Auge sich als ein Haufwerk schwach metallisch glänzender Nadeln darstellte.

aa. Sein Eigengewicht solle 6,440 bis 9,000 seyn.

bb. Es ist noch strengflüssiger als Magnesium, ja es solle in seiner Reduktion 170° Wedgewood bedürfen, und auch da noch nur kleine Metallkörner geben, die auch in der stärkesten Hitze des Porzellan = Ofens sich nicht zusammen schmelzen ließen.

cc. Es ist sehr leicht oxidirbar, und nimmt nach Buchholz mehrere Grade an, in niedersten graulich schwarz mit 0,05$\frac{5}{21}$ Sauerstoff, im höchsten Citronigelb 0,20 bis 24. In den Zwischengraden von dem dunkelgrauen in das Violblaue, dann schmutzig grünliche in das Graugrüne. Nach Richter nehmen 1000 Theile 199,4 Sauerstoff auf.

dd. Nicht das Metall, nur das schwarze Oxid löst sich in sehr konzentrirter Schwefelsäure auf.

ee. Die Alkalien sollen das Uran weder auf nassen, noch trockenem Wege auflösen, und nur das Oxid dunkelbraun färben. Aber Kohlenstoffsaure Alkalien äusserten eine Wirkung auf das Oxid.

ff. Die Verbindungen mit den Metallen sollen noch nicht untersuchet seyn.

## Anwendung.

### §. 882.

Bei der so leichten Oxidirbarkeit, und hingegen sehr schweren Reduktion des Oxides, dann bei der grossen Strengflüssigkeit des Uran Metalles möchte eine Verbindung desselben mit dem Eisen kaum zu vermuthen seyn. Sofer-

ferne auch das Oxid im Vorbereitungsraume desoxidirt wäre, würde es doch im Verbrennungsraume der Oxidation bald wiederum unterliegen, und dann sich vermuthlich nur in den Schlacken vorfinden.

# XI.

## Titan.

### §. 883.

Auch ein vom Herrn O. M. Rath Klaproth im Jahre 1792 entdecktes Metall.

aa. Es ist dunkel Kupferroth, metallisch glänzend, spröde, und in dünnen Blättchen etwas biegsam.

bb. Als Metall sehr strengflüssig, und als Oxid sehr schwer reduzirbar, wird aber auf der Kohle röthlich, dann schieferblau, und schmelzt.

cc. Das Metall wird durch das Rösten leicht oxidirt, wird blaulich, und dann um so weißer, wie mehr es Sauerstoff aufgenommen hat, wovon es nach Richter in 1000 Theilen 212,3 anziehen solle.

dd. In der Schwefelsäure wird es aufgelöst unter andern auch in der Essigsäure mit Beihilfe der Wärme, und das Oxid verbindet sich mit der Kohlenstoffsäure.

ee. Die Alkalien lösen das Oxid auf den trocknen Wege etwas auf.

ff. Mit denn Schwefel verbindet es sich: Noch leichter, wird es in Schwefel-Kali aufgelöst.

gg. Auch mit mehreren Metallen, und das Eisen solle davon hart, spröde, und weiß werden, Herr Bergrath Lampadius versuchte gleiche Theile Titan-Oxide mit verschiedenen Metall-Oxiden, machte durch etwas Leinöl eine Paste, bedeckte diese mit Glas-Pulver, überließ sie im Kohlentiegel einem sehr heftigen Feuer. Das Eisen und das Titan gaben ein hartes dichtes gut geflossenes Korn von einer weißen Farbe, das eine sehr gute Politur annehmen solle, sehr spröde war, und einen körnigen Bruch hatte.

hh. Eben so verhielt es sich mit dem Magnesium.

§. 884.

Die Anwendung in dem folgenden Bande bei Gelegenheit des Titaneisen.

# XII.

## Tellur.

### §. 885.

Abermal ein Metall, von dem wir dem Beweis der Existenz dem so gründlichen als nützlichen Bemühungen des Herrn D. M. Rath **Klaproth** zu verdanken haben, nachdem unser verehrlichster Hofrath bei der k. k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen zu Wienn Herr **Ritter v. Müller edler zu Reichenstein**, dessen Verdienste, und gemeinnützliche Unternehmungen nicht nur in Oesterreichschen Staaten, sondern auch den Mineralogen und Metallurgen im Auslande bekannt sind, der erste war, der das Daseyn des Tellurs-Metalls vermuthet hatte.

aa. Noch kömmt es sehr selten vor. Seine Farbe ist Zinnweiß in die Bleygraue ziehend, vom starken Metallglanze, und ist sehr spröde und zerreiblich.

bb. Sein spezifisches Gewicht ist nur von 4,333 bis 6,115, und nach Herrn Hofrath v. Reichenstein das zweymal geschmolzene 6,343.

cc. Es fließet sehr leicht noch vor dem Glühen, und bei gleicher Temperatur früher als Spiesglanz, etwas später als Bley.

dd. Es ist aber auch flüchtig beinahe gleich dem Arsenik. Auf der Kohle vor dem Lothrohre entzündet es sich mit Heftigkeit, und man sieht eine lichtblaue gegen dem Rande grünliche Flamme, unter welcher Verbrennung es sich unter einem grünlich weißen Dampf erhebet, und an der Kohle sich weiß, mehr entfernt aber blaulich auflegt, auch einen Rettigartigen Geruch fühlen läßt.

Das Oxid fließt ebenfalls gerne, und erhält, wenn es in einer Glas-Retorte erhitzt schmelzet, nach dem Erkalten ein strahliges Gefüge von strohgelber Farbe.

ee. Es gehört unter die leicht oxidirbaren Metalle, und solle nach Richter in 1000 Theilen 188 Sauerstoff aufnehmen: bei einem hohen Grade der Oxidirung, der aber nicht bestimmt angegeben ist, solle es die Eigenschaft einer Säure bemerken lassen.

ff. Bei der Redukzion mit der Kohle darf man nur 8 bis 9 Perzent von dieser dazu nehmen, sonst fließt das Korn nicht zusammen.

gg. Ist in verschiedenen Säuren auflösbar, und aus der Salzsäure wird es auch durch Spiesglanz mettallisch niedergeschlagen: es widerspricht daher die Einwendung des Majors Tüfowsky (Gilberts Annalen) daß Tellur mit dem Spiesglanz-Könige überein komme.

hh.

hh. Die Alkalien verbinden sich mit dem Oxid.

ii. Auch mit dem Schwefel, mit dem es bei gelinder Wärme ein strahliges Bleyfarbnes Erz gestaltet, wovon sich aber der Schwefel, der etwas Tellur mit sich nimmt, sublimiren läßt.

kk. Das Verhalten des Tellurs zu dem Eisen, und den übrigen Metallen ist, soviel mir bekannt, noch nicht untersuchet.

## Anwendung.

### §. 886.

Um sich des Tellurs zu entledigen, wird seine Flüchtigkeit dieselben Wege wie bei dem Arsenik empfehlen, worauf wir bei dem Arsenikalischen Eisenerzen kommen werden.

aa. Doch sind bisher noch keine Eisensteine mit Tellur begleitet, bekannt.

# Metalle
## die sich auch in metallische Säuren umschaffen lassen.

# XIII

## Arsenick und Säure.

§. 887.

Das Arsenickmetall verhält sich in seinem spezifischen Gewicht zum Wasser wir 8,308 — 10,000

aa. Verflütiget sich im Feuer früher als jedes andere Metall, und oxidirt sich dabei unter dem Zutritt der Luft auch lieber, denn die übrigen Metalle.

bb. Es raucht bei 356° Farenheit im offenen Feuer, und legt sich als ein weißes Sublimat (weißer Arsenick) an kalte Körper an; wird dabei oxidirt bis zu 15 pr Zente Sauerstoff, und verflüchtiget sich ferners bei 383° Farenheit in einem Rauche.

cc. Löset sich in 80 Theil Wasser, und im siedenden auch schon unter 15 Theilen vollkommen auf; aber das reine Metall löset

sich

sich im Wasser nicht; an der Luft jedoch im Wasser länger ausgesetzet wird ein Theil aufgelöset.

dd. In verschlossenen Gefäßen schmelzt der Arsenick im gleichen Grade wie das Spießglanz, aber im offenen Feuer oxidirt er sich eher, als er schmelzt. Darum entfliecht er im offenen Gefäße, ehe, als er schmezt, wenn er nicht durch Alkalien, Erden, oder Metalloxide gebunden ist, mit welchen er sich verglaset.

ee. Mit dem Arsenickoxide hat es gleiche Beschaffenheit.

§. 888.

Der Schwefel verbindet sich nur mit dem Arsenickoxide im trocknen Wege zu gelben und rothen Arsenick (Rauschgelb, Operment, Realgar) wobei sich der Schwefel zum Arsenickoxid im erstern wie 9 zu 10, und im rothen wie 4 zu 1 verhält.

aa. In gelinder Hitze einer Retorte gehet der Arsenick mit gleichen Theilen Phosphor in eine Verbindung, welche in der Luft verwittert.

bb. Die Alkalien wirken auf das Arsenickmetall nicht, doch häufig auf das Oxid, welches hernach an der Luft zerfließt.

cc. Die Erden sollen auf den Arsenick nicht wirken, sein Oxid hingegen verbindet sich auf dem nassen und trocknen Wege mit denselben.

Nach Gelert und Kramer wird der Arsenick (vermuthlich der weiße oder das Arsenickoxid) mit Vermischung der meistens glasächtigen kalkigten, glimmerigen, mergelartigen, und thonigen Erden etwas Feuer beständiger, und verflüchtiget sich nur in der höhern Hitze mit denselben.

dd. Das Eisen stehet zwar mit dem Schwefel in etwas näherer Verwandtschaft als mit dem Arsenick, verbindet sich aber mit dem letztern sehr genau, so daß er auch unter dem Beitritt der Kohlen und bei wiederholten Glühen kaum, und nie ohne Verlurst vom Eisen, welches sich mit verflüchtiget, davon geschieden werden mag. Schon ein geringer Theil Arsenick macht das Eisen spröde, und ein etwas größerer Antheil benimmt ihm auch den Magnetism. Der Arsenick wird aus seinen Auflösungen durch das Eisen, doch nicht vollkommen frey vom Oxide, gefällt.

ee. Wenn man Eisenfeil, Alkali, und Arsenick etwas gelinde erhitzt, dann auf einmal zum Schmelzen bringt, verbindet sich viel Arsenick mit ungeschmolzenen Eisen.

ff.

ff. Arsenick und Braunstein sollen sich verbinden: man hat hierüber aber noch wenige Erfahrungen.

gg. Mit Bley vermischt verflüchtiget sich ein Theil Arsenick, ein Theil verglast sich mit dem Bley Safrangelb, und ein Theil verbleibt, und gestaltet ein brüchiges Bley von dunckler Farbe.

hh. Daß der Arsenick aus dem Nickel beinahe unabsonderlich ist, lehret uns die nicht ganz vollkommene Herstellung des Nicklkönigs aus seinen Arsenickalischen Erzen; so wie auch der Nickel in der Reihe der Verwandtschaften mit dem Arsenick unter den Metallen oben an stehet.

ii. Auch dem Kobalt und dem Kupfer hängt er etwas hartnäckiger als dem Eisen an; seine Trenung vermittels Kohlenstaube ist schwer, und Arsenick scheidet den Kobalt aus seinen Auflösungen nicht.

kk. Eine leichte Verbindung gehet zwischen Zinn und Arsenick vor sich, nnd Arsenick scheidet sich davon durch das Feuer, allein ohne Zusatz vom schwarzen Fluß nicht vollkommen, und auch dieses nur in offenen Tiegeln. Ein Theil Zinn zerfällt bei der Verbindung im Feuer mit dem Arsenik zur Asche, und ein Theil mit Arsenick verbunden wird sehr

weiß,

weiß, glänzend und schiefrig, fast dem Aeusserlichen des Zinkes gleich.

ll. Hingegen hält die Verbindung des Zinkes mit Arsenik sehr schwer. Ersterer soll vom letztern nur 0,2 aufnehmen, und in der Hitz entweicht der Arsenik, lößt aber doch den Zink oxidirt zurück. — Im nassen Wege schlägt Zink den Arsenick theils metallisch, theils sauer nieder.

mm. Auch mit Spiesglanz verbindet sich der Arsenick, doch nur in geringer Quantität. Der Arsenick zerleget das Schwefel Spiesglanz nicht, weder das Spiesglanz den Schwefel Arsenick, woraus sich schließen läßt, daß Schwefel und Spiesglanz zum Arsenick in gleicher Verwandtschaft stehen.

nn. Mit dem Molybden hat man noch keine Verbindung ausgemittelt.

oo. Unter denen von dem Herrn d'Echuyar untersuchten Verbindungen des Wolframs oder vielmehr mit seinem Oxide finde ich den Arsenick nicht.

pp. Und so auch nicht in denen vom Herrn Bergrath Lampadius versuchten Verbindungen mit dem Titanoxide.

qq. Weder sind mir einige Verbindungen mit dem Uran, Tellur, Chrom, Columb und Tantal bekannt.

§. 889.

Die Verwandtschaftsfolge der Metalle zum Arsenick findet man in nachstehend sich abstuffender Ordnung:

Nickel
Kobalt
Kupfer
Eisen
Silber
Zinn
Bley
Gold
Platin
Spiesglanz, Schwefel.

aa. Nach Gelert vereiniget sich der Arsenick wie der Schwefel mit dem Eisen am besten, dann setzet er im trocknen Wege

nach dem Eisen
das Kupfer
Zinn

Bley

Bley

Silber

und schließt den Wismuth aus, doch nicht auch den Kobalt.

## Arsenick-Säure.

§. 890.

Die Arsenick-Säure, solle nach Proust 0,53 Sauerstoff halten: doch ist das eigentliche Minimum vom Sauerstoff in der vollkommenen Säure zum Unterschiede der unvollkommenen noch nicht berichtiget.

aa. Die trockne Arsenick-Säure fließt im mässigen Glühefeuer, und entläßt in etwas höherer Temperatur das Wasser; schmelzet beim Rothglühen; siedet bei steigender Temperatur, und bei der Weißglühehitze entweicht ein Theil Sauerstoff: Das, was übrig, ist Milchweißer Klumpe, der in der Luft Wasser aufnimmt, und sich trübet.

bb. Mit Kohlenpulver in einer Retorte geglühet, erhält man beim Glühen Kohlenstoffsaures Gas, und einen noch etwas mit unvollkommener Säure verbundenen Arsenick. Dieses Verfahren wird meistens wiederholet, und erst das dritemal solle man reines

Ar-

Arsenick=Sublimat erhalten. Uiber oder unter glühenden Kohlen verdampft sie als unvollkommene Säure.

cc. Zersetzt sich nach Fourcroix durch das Wasserstoffgas, und noch mehr durch geschwefeltes, und Kohlenstoff=Wasserstoffgas schon in der Kälte: durch die Kohle und den Schwefel aber nur in der Hitze, und giebt dann unvollkommene Säure nebst gephosphorten und geschwefelten Arsenick.

dd. Eben nach Fourcroix solle sie bei einem starken Feuer alle Salze zersetzen, und ihre Säure verflüchtigen.

ee. In 2 Theilen Wasser kann sie bei mittlerer Temperatur aufgelöset werden, zersetzet sich aber nicht, wenn sie alsdann mit gepulverter Kohle gekochet wird.

ff. In der Luft wird sie feucht, und zerfließt nach einiger Zeit zur tropfbaren Arsenick=Säure.

§. 891.

Das Kali und Natrum kann mit der Arsenicksäure übersättiget werden, und das zur Trockne abgerauchte Salz schmelzt im Feuer glasähnlich, aber unmittelbar auf oder zwischen glühenden Kohlen verhält es sich wie das Arsenick=Metall.

aa. Der Kohlenstoff reduzirt die Säuren, und der Arsenick sublimirt sich in einer Retorte in metallischer Gestalt, wozu man ohngefähr $\frac{1}{8}$ Kohlenpulver bedarf.

bb. Sowohl das ungeschmolzene als geschmolzene Salz löset sich in kalten, noch schneller im heißen Wasser.

cc. Das Natrum verhält sich zur Arsenicksäure auf gleichem Fuße, nur daß, wenn man zur Lösung Arsenick-Säure hinzugießt, es nicht mehr, wie doch das Kali, kristalisirt, sondern zur Trockne abgedämpft feucht wird.

dd. Den Arsenicksauren Kalk kann man im Wasser sehr schwer auflösen, wenn nicht Arsenicksäure hinzugesetzet wird, wornach er sich kristallisirt. Das Feuer vermag diesen Kalk von seiner Säure nicht zu befreyen. Unter Kohlenstoffhältigin Dingen wird die Säure reduziret.

ee. Der reine Kalk zersetzet das Arsenicksaure Kali und Natrum, hingegen reines Kali und Natrum nicht den Arsenicksauren Kalk.

ff. Baryt fällt in der Arsenicksäure, in der er sich leicht lösen läßt, gesättigt als Arsenicksaurer Baryt zu Boden. Er verändert sich auch an der Luft nicht; weder wird er im Feuer zerlegt, doch reduzirt in der Glühehitze vermittels des Kohlenstoffes.

gg. Kohlenstoffsaurer Strontian löset sich in der Arsenicksäure nur schwer, und der zur Tröckne abgerauchte Arsenicksaure Strontian wird durch anhaltendes Glühen seiner Säure beraubt, so wie auch die Säure durch Kohlenstoff reduzirt, und der Arsenick verflüchtiget wird.

In der Luft nimmt er Feuchtigkeit an, löset sich aber auch im siedenden Wasser nur schwer.

Der Niederschlag auf dem nassen Weg durch Kalk und Baryt ist noch nicht untersucht.

hh. Arsenicksaure Talkerde bildet sich, wenn reine oder Kohlenstoffsaure Talkerde in flüssiger Arsenicksäure aufgelöset wird, und nach der Sättigung schlägt sich ein Salz nieder, das sich im Wasser schwer auflösen läßt. Wird zur Auflösung mehr Arsenicksäure hinzugenommen, und alles abgedünstet, verbleibt eine gallertartige Masse.

Der Kohlenstoff desoxidirt die Säure.

Ob aber Talkerde aus den Auflösungen durch Kalk niedergeschlagen werde, solle noch nicht untersuchet seyn, obgleich in der Verwandtschaft roher Kalk ober der Talkerde stehet, und Kalkerde und Bittererde näher als Kali verwandt sind.

ii. Die Arsenicksaure Thonerde verliert ihre Säure im Feuer nicht, wird aber durch Kohlenstoff hältige Substanzen ebenfalls entsäuert.

Mit ihrer Verwandtschaft hat es die Beschaffenheit wie bei der Talkerde.

kk. Doch sollen durch Kalkerde, Schwererde, und Bittererde alle übrigen Körper aus den Arsenicksauren Auflösungen geschieden werden können.

§. 892.

In Hinsicht auf die Grade der Affinität zwischen Arsenicksäure und Erden führt Herr Professor Tromsdorf folgende Stuffenfolge an:

Kalk
Baryt
Strontian
Talkerde
Kali
Natrum
Amoniack
Thonerde.

aa. Auf dem nassen Wege gehet die Schwefelsäure in der Verwandtschaft zu den Alkalien und Erden der Arsenicksäure vor: so konnte der Arseniksaure Kalk durch die Schwefelsauren Salze (den Baryt und Strontian ausgenommen) — der Arsenicksaure Baryt hingegen durch die Schwefelsauren Salze — und vielleicht die Arsenicksaure Talkerde durch Schwefelsaure Thonerde, nicht aber auch Arsenicksaure Thonerde durch ein Schwefelsaures alkalisches oder Erdiges Salz zersetzet werden.

bb. Hingegen stehet die unvollkommene Schwefelsäure im nassen Weg der Arsenicksäure nach.

cc. Vielleicht ist dieses auch der Fall bei der Säure des Phosphors. Gewiß ist es indessen aus Erfahrungen, daß auf dem nassen Weg die vollkommene Arsenicksäure den Alkalien und Erden näher affin ist: und umgekehrt auf trocknem Wege. So wird Arsenicksaurer Kalk und Baryt durch alle sich auflösenden Phosphorsauren Salze, und Arsenicksaure Talkerde durch die Phosphorsauren erdigen Salze, nicht aber auch die Arseniksaure Thonerde zerleget.

§.

## §. 893.

Arsenicksäure mit dem 4ten Theil Eisen in verschlossenen Gefäßen gemischt, und erhitzet, entzündet sich, der Arsenick sublimirt sich zum Theil metallisch, theils in unvollkommener Säure, und hinterläßt im Rückstande Eisenoxid.

Auf dem nassen Wege mit Eisen digerirt, wird es zur Gallerte, die an der Luft erhärtet.

Nur durch Arsenicksaure Salze, nicht aber auch durch die Arsenicksäure wird das Eisen aus der Schwefel = und Phosphorsäure niedergeschlagen: der Niederschlag entläßt im Feuer etwas Arsenick, und schmelzet zu einer schwarzen Schlacke, die sich durch Kohlenstaub reduziret.

Das vollkommene Eisenoxid solle sich in Arsenicksäure nicht auflösen.

aa. Ob Arsenicksäure auf Magnesium wirke, solle nach Tromsdorf noch nicht untersuchet seyn. Bei Herrn Bergrath Patzier findet man das Arsenicksaure Braunsteinoxid in der Stuffenfolge noch vor dem Arsenicksauren Eisenoxide.

bb. Trockne Arsenicksäure mit der Hälfte gekörnten Bley in verschlossenen Gefäßen einer starken Hitze unterworfen, sublimirt etwas un=

unvollkommene Arsenicksäure, das übrige schmelzt zu einem Glas von Milchfarbe, woraus sich durch Kochen etwas Arsenicksäure scheidet.

Auf dem nassen Wege nimmt die Arsenicksäure kein Bley auf, zerfrißt es aber an der Oberfläche zu einem weißgraulichen Pulver, wovon die unvollkommene Arsenicksäure bei gelindem Feuer entweicht.

cc. Wismuth oxidirt sich zwar auf trocknem Wege aus der Arsenicksäure, löset sich aber nicht auf.

Auf nassem Wege liefert die Digestion mit Wismuth ein weißes Arsenicksaures Pulver.

dd. Nickel-Oxid mit 2 Theil Arsenicksäure destillirt, fließt und läßt, nachdem etwas trockne unvollkommene Arsenicksäure aufgestiegen ist, eine gelbliche Masse zurück.

Auf dem nassen Wege löst die Arsenicksäure auch das Nickl-Metall auf, worinn der Arsenicksaure Nickel als ein graues Pulver niederfällt, der von der Säure schon im gelinden Feuer entlediget werden kann.

Die Arsenicksäure schlägt den Nickel aus seinen Auflösungen nicht nieder.

ee.

ee. Ein Theil Kupfer fordert 2 Theile trockne Arsenicksäure, und destillirt im starken Feuer ein unvollkommenes Arsenicksaures Sublimat, um unten ein Arsenicksaures Kupfer zu erhalten.

In höherer Temperatur wird dieses Kupfer verglaset, doch durch Kohlenstoffhältige Körper wieder entsäuert.

Im nassen Weg löset sich das Kupfer in grüner Farbe auf, und läßt viel Arsenicksaures Kupfer als ein blauweißes Pulver fallen.

Nur die Arsenicksauren Alkalien fällen Arsenicksaures Kupfer aus den Kupfer-Auflösungen.

ff. Vom Kobalt scheidet das Feuer die Arsenicksäure nicht, man muß Kohlenstoff zur Hilfe nehmen, und wenn man alsdann dem Kobalt unter Beitritt der Luft in die Glühehitze bringt, verflüchtiget sich erst etwas Säure, und fordert eine wiederholte Reduzirung, um von der Säure, die ihr zum Theile fest anhängt, ganz befreyet zu werden.

Im nassen Wege ist es das Kobaltoxid, welches sich williger auflöst, indem der Arsenicksaure Kobalt im rothen Pulver niederfällt,

fällt, das sich im Wasser schwer, und nur bei einem Uiberschuße von Arsenicksäure auflösen läßt. Vom Metall selbst wird auch in der Wärme sehr wenig aufgelöst.

Die Arsenicksäure für sich allein scheidet den Kobalt aus seinen Auflösungen nicht.

gg. Arsenicksaures Zinn fließt im Feuer nicht gerne. Mit Kohlenstaub in der Retorte sublimirt sich unvollkommene Säure, dann metallisches Zinn.

Bei der Digestion auf dem nassen Wege zeiget sich am Ende eine gallertartige Masse, welche das Arsenicksaure Zinn ist.

hh. Zink mit trockner Arsenicksäure zusammengeschmolzen, entzündet sich, und praßelt, indem der Arsenick verbrennt, und den Zink oxidirt zurückläßt.

Auf dem nassen Wege gehet in der Kälte kaum eine Wirkung vor sich: in der Wärme wird der Zink unter Aufbrausen aufgelöset, wobei ein schwarzes Pulver niederfällt, welches metallischer Zink seyn sollte, und nach dem Abdampfen schießt der Arsenicksaure Zink in Krystallen an. Bei der Auflösung entstehet ein Gas, von dem sich bei dem Verbrennen der Arsenick abscheidet, mithin Arsenickhältiges Wasserstoffgas ist.

Die Krystallen entlassen im Feuer die meiste Arsenicksäure, und der Zink bleibt oxidirt, und verbunden mit etwas unvollkommener Säure zurück.

ii. Die Arsenicksäure giebt auf trocknem Wege den Sauerstoff an das Spiesglanz ab, und der Arsenick entweicht.

Auch auf dem nassen Wege erfolgt dieses zum Theile, denn, wenn das in der Kälte oder Wärme aufgelöste Spiesglanz in der Flüssigkeit dnrch das Wasser zerleget wird, ist der Niederschlag mit unvollkommener Arsenicksäure verbunden.

Nicht die Arsenicksäure, nur die Arsenicksauren Salze präzipitiren das Spiesglanz aus seinen Auflösungen meistens als vollkommen Arsenicksaures Spiesglanz.

kk. Vermittels der Arsenicksäure übertritt das Molybden in Molybdensäure. Ob dieses auch der Fall bei dem Wolfram ist, scheinet nochnicht untersuchet zu seyn.

ll. Arsenicksaures Uran erhält man, wenn durch Arsenicksaure Salze das Uran aus der Auflösung in Schwefelsäure niedergeschlagen wird.

mm. Ein kleiner Theil vom unvollkommenen Titanoxid nimmt zwar die Arsenicksäure in der

der Wärme auf, erhält es aber nicht in der Kälte, wo es sich präzipitirt.

nn. Von dem Tellur weiß man nur noch, daß dieses in Salpetersäure aufgelöset durch Arsenicksaures Kali als Arsenicksaures Tellur niedergeschlagen wird.

oo. Auf das Chrom und Columb solle die Arsenicksäure nicht wirken, doch präzipitiren die Säuren die mit Alkalien verbundene Columbsäure aus ihren Auflösungen als ein weißes Pulver.

## Unvollkommeue Arsenicksäure.

§. 894.

Die unvollkommene Arsenicksäure verflüchtiget sich bei 383° Fahrenheit; das Sublimat verglast sich in geschlossenen Gefäßen bei etwas höherer Temperatur, und wird an der Luft undurchsichtig.

aa. Kohlenstoffhältige Substanzen entsäuern zwar die Arsenicksäure, aber der flüchtige Arsenick entweichet alsdann.

bb. Auch vermittels des Wassers desoxidirt sie sich in der Hitze, und, doch nur zum Theil, ebenfalls durch Schwefel und Phosphor, die

die sich mit ihr verbinden. Mit Phosphor schmelzt sie,

cc. An der Luft zerfällt sie ohne mehr Sauerstoff anzuziehen, ungeachtet sie in Vermischung mit Salpeter oder Salzsäure vollkommen gesäuert werden kann.

dd. Nach Fourcroix löset sie sich in 80 Theilen kalten, und in 15 Theilen siedenden Wasser.

## §. 895.

Trockne unvollkommene Arsenicksäure, mit ätzendem Kali, oder reinem Natrum im mässigen Feuer geschmolzen, wird von einem Theil Kali mit 2 Theilen, und von einem Theil Natrum mit 3 Theilen aufgenommen.

Im stärkern Feuer verflüchtiget sich die Säure, und läßt nur etwas vollkommene Säure zurück, welche sich in dem Arsenicksauren Kali erhält.

Das Kali und Natrum mit unvollkommener Arsenicksäure zerfließt an der Luft, wird vom Wasser leicht aufgelöset, doch krystallisirt sich nur letzteres.

aa. Kalk und Baryt schmelzen mit ihr zu einer glasartigen Masse, die in der Luft trübe wird.

Die-

Diese unvollkommene Säure, in Kalk oder Baryt-Wasser gekocht, verbindet sich zum Theile mit dem Kalk oder Baryt zum Arsenicksäuerlichen Kalk oder Baryt.

bb. Nach Fourcroix schmelzet sie, und verglaset sich mit den Erden. Nach andern solle sie weder im trocknen, noch nassen Weg darauf eine Wirkung zeigen. Nur Kieselerde schmelze mit dieser Säure, und mit Kalk oder Alkalien.

Und ebenfalls nach Fourcroix erzeuge sie mit Kalkerde, Schwererde, und Strontianerde unauflösliche, mit Potasche (Soda) und Ammoniack aber zerfließbare leicht lösliche Arsenicksäuerliche Salze.

§. 896.

Eisen entziehet der unvollkommenen Arsenicksäure den Sauerstoff: der Arsenick verbindet sich dann als Metall mit dem Eisen.

aa. Uiber schwarzes Braunstein-Oxid sublimirt sich die unvollkommene Arsenicksäure unzerlegt. Schwefel-Arsenick hingegen unterliegt welcher Zersetzung.

bb. Unvollkommene Arsenicksäure löset das Bley nicht, präzipitirt es jedoch aus der Schwefel- und Salpetersäure.

cc.

cc. Wird unvollkommene Arsenicksäure mit Wismuth auf trocknem Wege verbunden, so vereiniget sich der Arsenick mit dem Wismuth, nachdem die Säure entwichen ist.

Im Wasser aufgelöst bezeigt sie keine Thätigkeit auf Wismuth.

dd. Vermuthlich mag auf trocknem Wege das vorher gedachte auch vom **Nickel**, **Kupfer**, und **Kobalt** gelten.

Auf dem nassen Wege wird Kohlenstoffsaures Kupfer von der unvollkommenen Arsenicksäure aufgelöst, woraus man nach der Abdampfung ein salziges Arsenicksäuerliches Knpfer erhält.

Weder die Alkalien noch die Säuren schlagen aus der Auflösung das Kupfer nieder.

ee. Unvollkommene Arsenicksäure auf geschmolzenes **Zinn** gebracht oxidirt einen Theil des Zinnes, und ein anderer Theil dieses letztern verbindet sich mit dem Arsenick.

ff. Ob auf trocknem Wege auch mit dem **Zink** eine Verbindung statt finde, weiß ich noch nicht berichtigt

Die schwere Verbindung des Zinks mit dem

dem Arsenick, der vielleicht samt der Säure ehe verfliegt, mag es zweifelhaft machen. Aber auf dem nassen Weg wird der Zink von dieser unvollkommenen Säure in der Digestion aufgelöset, und soll durch Alkalien sich nicht zersetzen lassen. Der daraus erhaltene Arsenicksäuerliche Zink wird auf glühenden Kohlen zerleget.

§. 896.

In der Verwandtschaft zu dem Arsenick=oxid geht die Schwefelsäure der Phosporsäure, diese der Flußsäure, letztere der Essigsäure, dann der Blausäure, und dem Wasser vor.

aa. Gegen die Arsenicksäure überhaupt findet man in Herrn Bergraths Patzier Chemie folgende Stuffenreihe:

Arsenicksaure Kalkerde
= = Schwererde.
= = Bittererde.
= = Kali.
= = Natrum.
= = Amonium.
= = Thonerde.
= = Zinkoxid.
= = Braunsteinoxid.

Arsenicksaures Eisenoxid.
= = Bleyoxid.
= = Zinnoxid.
= = Kobaltoxid.
= = Kupferoxid.
= = Nickeloxid.
= = Wismuthoxid.
= = Quecksilberoxid.
= = Silberoxid.
= = Goldoxid.
= = Platinaoxid.

## Anwendung.

§. 897.

Es frägt sich, ob der Arsenick als Metall, Oxid, oder Säure in den Eisenminern sich einfinde?

aa. Unter denen mir bisher bekannten Analysen finde ich ausser der Arsenickblüthe, des Rausch Gelbes unter den Arsenick-Minern, und ausser des Würfelerzes unter den Eisenminern den Arsenickgehalt nur überall noch als Metall angemerkt.

bb.

bb. Wo er sich nun in metallischer Gestalt und ohne mit den Eisentheilgen verbunden zu seyn, vergegenwärtiget, fordert er, um verflüchtiget zu werden, eine sehr gelinde Röstung, weil er noch flüchtiger als der Schwefel ist.

cc. Reduzirend scheint die Röstung dann nicht wohl berathen zu seyn; man könnte Gefahr laufen, die Eisentheilgen unter einem zu desoxidiren, und dann den Arsenick mit dem Eisen zu verbinden, wovon er hernach sehr schwer, und nicht ohne Verlust des Eisens wegzuschaffen wäre.

dd. Röstet man vielmehr etwas oxidirend, so verflüchtiget sich der Arsenick auch noch als Oxid, indem man in seinem Sublimate 15 Perzente Sauerstoff findet (§. 887 bb.) und, da das Eisen zum Sauerstoff affiner als der Arsenick ist (§. 896) werden sich die Eisentheilgen, wenn sie mit dem Oxide noch nicht gesättiget sind, vielmehr nur noch mehr oxidiren, ja auch wohl den als Oxid entweichenden Arsenick eher noch etwas desoxidiren, als sich als Eisenoxide mit dem reduzirten Arsenick verbinden, weil Metalloxide sich mit Metallen nicht vereinigen sollen.

ee. Rücksichtlich auf diese Erwägung demnach möchte die Röstung der arsenikalischen Eisenminern ohne Beihilfe der Kohlen und des Gestübes, und auch nur über ein niederes Holzbett, folglich auch weder mit hohen Lagen der Minern, noch mit vielen übereinander liegenden Holz- und Erz- oder Rostschichten am berathensten seyn, und wenn mit so einem gelinden Rösten die beabsichtete Verflüchtigung des Arsenicks noch nicht erreicht worden ist, würde die Röstung mit einiger Verstärkung zu wiederholen seyn.

ff. Auch könnte es Dienste leisten, die verrösteten etwa noch mit durch die Röstung oxidirten Arsenick etwas versehenen Minern nach ihrer Verröstung der Verwitterung, und dann der Auslaugung unter einer hinlänglichen Quantität darüber stehenden Wassers zu übergeben, weil sich die unvollkommene Arsenicksäure an der Luft löset, obgleich sich im weitern nicht mehr oxidiret (§. 894 cc.) und das Oxid sowohl, als der Arsenick, wenn letztere länger unter Wasser gehalten wird, sich zum Theil in 80 Theilen Wasser löset (§. 887 cc.)

§. 899.

Ist aber die Arsenicksäure schon in der Miner mit dem Eisen verbunden, dann schei-

nen 2 Wege sich anzubiethen, a) der Kohlenstoff um die Säure zu reduziren, damit sich der Arsenick alsdann verflüchtige: b) oder ein Zuschlag vom Kalk, da dieser mit der Arsenicksäure in nächster Verwandtschaft stehet. §. 662 aa. §. 892 und 896.

aa. Der erstere Weg fordert für sich desoxidirende Röstungen, die aber auch des Arsenicks wegen nicht gewaltig seyn dürfen; und da der Arsenick sich auch nur durch wiederholte Glühungen beihiflich des Kohlenstoffes von Eisen, und auch da nicht ohne Verlust, trennen lassen will (§. 888 dd.) werden wiederholte, und bei jeder Wiederholung derselben mit verstärkter Temperatur unternommen werden müssen.

bb. Auf dem zweyten Wege aber wird der Kalkstein schon bei der Röstung zugeschlagen, und die Röstung muß oxidirend seyn, damit der Arsenick gesäuert bleibe, weil nur Arsenicksäure, und nicht Arsenick selbst sich mit dem Kalke verbindet. (§. 888. bb. cc.)

Man wird zwar bei dieser Beschickung den Arsenicksauren Kalk mit an den Ofen bringen müssen, da sich dieser im Wasser und daher auch durch Auslaugung nicht löset, dann werden aber auch in

dem Ofen die Kohlen die Arsenicksäure reduziren, und der hergestellte Arsenick wird sich eher verflüchtigen, als die oxidirten Eisentheilgen reduziret, und dadurch in den Zustand gesetzet werden, sich mit dem aus dem Kalk zurückgebrachten Arsenick als Metall zu verbinden, soferne nur die Eisentheilgen hinlänglich oxidiret auf den Ofen kommen, wozu zwar schon auch die oxidirenden Röstungen etwas beitragen, da das Eisen zum Sauerstoff näher als der Arsenick verwandt ist, mithin auch bei oxidirenden Röstungen den ihnen etwa noch mangelnden Sauerstoff an sich ziehen.

ee. Sollte man aber an so einer hinlänglichen Oxidazion gegründeten Zweifel haben, oder von dem Gegentheile durch Analysen oder Versuche im Kleinen sich überzeuget finden, würde sich nach der Röstung auch eine Verwitterung der Erze um so mehr empfehlen, da Arsenicksaurer Kalk an der Luft keinen Sauerstoff anzieht, und also diesen dem Eisen überlassen würde.

dd. Ja ich vermuthe, daß eine Verwitterung der gerösteten Minern auch in dem ersten Falle, wenn der Arsenick als Metall mit den Eisentheilgen der Minern verbunden ist, anzurathen seye, damit

sich

sich die Eisentheilgen oxidiren, dadurch sich von dem etwa nach den Röstungen dabei verbliebenen Arsenick mehr trennen, und diesen also in Stand setzen, hernach in dem Ofen sich füglicher, und eher die Eisentheilgen selbst wiederum hergestellet sind, zu verflüchtigen.

ee. Doch scheinet die Strontianerde als Zuschlag zu dem Arsenicksauren Eisenminern bei dem Rösten, dem Kalke darin noch vorzugehen, daß sie die an sich gezogene Arsenicksäure auch schon für sich in der Glühehitze wiederum entläßt, folglich dazu des Kohlenstoffes nicht bedarf, und daher die Miner auch schon während der Verröstung von der Arsenicksäure grossentheils entledigen könnte. (§. 891. gg)

§. 900.

In jedem Falle werden höhere Kalzinazionsschächte von besserer Wirkung seyn, zum Theil, daß man die Eisentheilgen um so mehr oxidiren, und sie vor der Verbindung mit dem Arsenick verwahren, theils auch, damit sich der Arsenick um so sicherer eher verflüchtigen kann, als die Eisentheilgen bereits desoxidiret wären.

aa. Sollte sich ungeachtet aller dieser in Genüge angewendeten Mitteln das Roh-

eisen doch mit Arsenick noch verbunden beweisen, würde auch ein verstärktes Gebläse mit einer mehr gestürzten, oder auch unterschnabelten Forme zu versehen seyn, um den Arsenick noch unter der Forme obgleich nicht ohne Mitverlust an Eisen wegzuschaffen, wobei die Schlacken um so weniger hoh ansteigen dürfen, sondern von Zeit zu Zeit nur mit Zurücklassung der nothwendigen Schlackendecke abgelassen werden müssen, damit zwischen der Forme und der Oberfläche von Schlacken fortan ein hinlänglicher Spielraum für die Rechnung des Gebläses auf die hinabträufenden Eisentheilgen verbleibe.

§. 901.

Die Kalkartigen Arsenicksauren Eisensteine hätten also den Zuschlag schon für sich selbst mit im Geleite.

aa. Auch Talk- und Thonerde nehmen die Arsenicksäure auf, und entziehen sie vermuthlich wenigstens zum Theile den Eisentheilgen, obgleich nicht in dem Maße wie Kalk, Baryt, und Strontian.

bb. Sonst wären die Säuren des Schwefels und Phosphors abtreibende Mittel, die theils im nassen, theils im trocknen Wege selbst den Arsenicksauren Kalk von diesen

sen Säuren entledigen würden, und man könnte dadurch den Grund zur Rechtfertigung der von manchem Hüttenmanne gemachten Forderung finden, daß man kalt- und rothbrüchige Eisenminern unter einander verschmelzen sollte; wäre es nicht, daß alsdann die Schwefel- oder Phosphorsäure die Stelle der Arsenicksäure einnehmen, und man daher das Uibel heben würde, um vielleicht ein größeres herbei geführt zu haben.

# XIV.

## Molybden oder Wasserbley, und dessen Säure.

### A.

### Molybden.

§. 902.

Das aus seiner Säure hergestellte Molybden ist bisher nur als eine schwärzliche zerreibliche Masse, oder als ein schwarzer Staub, oder als klein glänzende Kügelchen bekannt: es fühlt sich etwas fett, und färbt etwas ab. Man kennt das Molybden bisher in der Natur nur als geschwefelt, oder mit einigen Metall-Oxiden, als oxidirt.

aa. Es läßt schwer das Molybden als Metall aus seiner Säure herzustellen.

bb. Das ihm eigene Gewicht hat man von 6,1536 bis 7,500 befunden.

cc. In geschlossenen Gefäßen solle sich das gepulverte Molybden auch bei dem stärkesten Feuer nicht zusammen schmelzen lassen.

Unter dem Zugang der Luft ändert es in der Glühehitze an seinem Gewichte nichts: bei starken Feuer rauchet es, oxidirt sich, und das oxidirte Metall schmelzt zu einer glasähnlichen gelblichen, bei fortgesetzten Feuer zu einer Kristallinischen Masse, und zwar als Molybden-Säure, die den Tiegel angreift, und durch diesen dringt.

dd. Auch auf der Kohle vor dem Lothrohre wird das Molybden zum Brenen gebracht, rauchet dann und legt sich in weiß gelblichen Blumen an die Molybdensauer, und im Wasser auflöslich sind.

ee. Je nachdem das Molybden mehr oder weniger oxidirt ist, wird das Oxid braun, röthlich, dunkelblau, und ferners als Säure weiß.

ff. Es solle in seiner Miner vor dem Lothrohre einen Schwefelgeruch von sich geben; dieses

ses kann aber nur von dem geschwefelten, und nicht von dem reinen gelten: da mehrere keine Spur vom Schwefel oder dessen Säure darinn gefunden haben.

gg. Seine Miner solle nur in Sauerstoffgas schmelzen.

hh. In seiner bisher bekannten Miner (Wasser Bleyerz) hat man die Bestandtheile von 45 bis 60, und von 40 bis 46 Schwefel gefunden.

ii. Auf trocknem Wege in geschlossenen Gefäßen mit ätzendem Kali geschmolzen, wird es zu einer schwärzlich grünen im Wasser löslichen Masse, aus welcher Lösung nach der Sättigung die Molybdensäure niederfällt.

kk. Auf dem nassen Wege wirken die Alkalien nicht, es wäre dann Schwefel in der Begleitschaft, mit dem sich die Alkalien verbinden.

ll. In der Glühehitze mit Kohlenpulver reduzirt sich die Säure; auch der Schwefel desoxidirt sie, und stellt das Molybden wieder her, wenn erstere mit der Molybdensäure zusammen geschmolzen wird.

## §. 903.

Das Molybden wird von der Salpetersäure, der oxidirten Salzsäure, uud von der Arsenicksäure zur Molybdensäure oxidiret; sonst solle es von den übrigen Säuren nicht angegriffen werden.

aa. Aus vermischten Schwefel und Molybden sublimirt sich in einer Retorte bei der Glühehitze Schwefelsaures Gas, dann Schwefel, und der schwarze glänzende Rückstand solle ein künstliches Wasserbley seyn.

## §. 904.

Hielm schmolz die Miner des Molybden mit Metallen in einem Kohlentigel, und mit Kohlenstaub bedeckt, vor einem starken Gebläse, und fand, daß sich das reduzirte Molybden am leichtesten, und am häufigsten mit dem Eisen verbindet. Gleiche Theile Eisen und Molybden verloren nichts: aber die geschmolzene Masse war spröde, hart im Bruche schuppig, feinkörnig, an einigen glänzenden Flächen blau grau.

aa. Mit dem Magnesium erschien eine sehr spröde kaum schmelzbare Verbindung.

bb. 2 Theile Bley, und 1 Theil Molybden wurden nur zu einer schwarzen, spröden Masse — aber ferners mit 8 Theilen Bley ver-

vereinigt schmelzt es zu einer harten etwas geschmeidigen Masse.

cc. Nickl, und Molybden gaben ein etwas dehnbares Korn, das für sich allein im weitern nicht schmelzt.

dd. Wenn mehr Kupfer als Molybden genomman würde, war die Masse noch dehnbarer.

ee. Mit einem Uibergewicht von Kobalt schmolz es zu einer dunkelblau grauen, mit weniger Kobalt zu einer grauen, spröden Masse.

ff. Wie mehr Zinn genommen würde, desto härter ward die Masse, so daß es sich hämmern ließ, und bei dem Biegen nicht knirschte.

gg. Zink und Spiesglanz lassen sich wegen ihrer Flüchtigkeit, und so auch Wismuth und Arsenick mit dem Molybden kaum verbinden.

## B.

## Molybdensäure.

### §. 905.

Daß sich das Molybden auch zur Säure oxidire, wenn man es in offenen Gefäßen unter heftigem Feuer schmelzt, wobei es mit ei-

einer blauen Flamme brennt, an der Oberfläche wollig wird, und sich als Molybdensäure verflüchtiget, ist schon angemerket worden (§. 902) das Quantitave ihres Sauerstoffes solle jedoch noch nicht ausgemittelt seyn.

aa. Sie ist eine trockne Säure, und in ihrem eigenthunlichen Gewicht gegen das Wasser 3,460.

bb. Die Molybdensäure schmelzt in der Glühehitze, rauchet dann, und dringt die irdenen Schmelztiegel leicht durch.

cc. Mit Kohlenstoffhältigen Substanzen in verschlossenen Gefäßen reduzirt sie sich zu einem schwarzlichen Pulver als Molybden, und Kohlenstoffsaures Gas entwickelt sich dabei.

dd. Die tropfbare Säure wird erhalten durch 500 bis 570 Theilen kalten, oder 32 bis 40 Theile siedenden Wassers.

ee. Das Wasserstoffgas desoxidirt die Säure in verschlossenen Gefäßen, bildet Wasser, und reduzirt die Molybdensäure zum Metall.

## §. 906.

Kali und Natrum verbinden sich mit der Molybdensäure, das Feuer scheidet ihre Verbindung nicht, aber beide lösen sich im Wasser, und werden vom Schwefel = und Phosphorsäure zersetzet.

aa. Aus dem Kalkwasser sowol, als auch aus dem Baryt = und Strontian Wasser schlägt die Molybdensäure den Kalk, Baryt, und Strontian Molybdensaur nieder, worunter sich der Kalk und Strontian im Wasser sehr schwer auflösen lassen, der Molybdensäure Baryt aber auch im kalten Wasser lösbar ist.

bb. Den Molybdensauren Kalk zersetzet die Schwefl = und Salpetersänre, und den Strontiansauren vielleicht nur die Salpersäure, nicht aber auch den Molybdensauren Baryt. Im Feuer sollen sie nicht scheidbar seyn.

cc. Talkerde löset sich in der Molybdensäure, und dann ist die Molybdensaure Talkerde in dem Wasser kaum auflösbar. Diese Erde wird von der Schwefelsäure zersetzet.

dd. Auch die Thonerde solle darinn lösbar, aber hernach im Wasser kaum aufzulösen seyn.

## §. 907.

Eisen in durch Wasser aufgelöste Molybdensäure gebracht, oxidirt sich zum Theil, und zersetzet also auch zum Theil die Säure.

Aus dem aufgelösten Eisensalze präzipitiren die Molybdensauren Alkalien das Eisenmolybdensauer, welches im Wasser aufzulösen schwer hält, und erfolgt die Lösung, so schlagen die ätzenden Alkalien ein sehr oxidirtes Eisen nieder.

aa. Uiber die Wirkung auf das Magnesium mangeln noch die Versuche.

bb. Molybdensaures Bley liefert uns die Natur unter den Bleyminern. In der Kunst erhält man es, wenn Salpetersaures Bley durch die Molybdensäure niedergeschlagen wird.

cc. Der in Salpetersäure aufgelöste Wismuth durch Molybdensaures Kali niedergeschlagen giebt den auch im kochenden Wasser nicht lösbaren Molybdensauren Wismuth, welcher durch Schwefelsäure, und ätzendes Kali zerleget werden kann.

dd. Man erhält durch die Fällung des in Salpetersäure aufgelösten Nickels vermittels Molybdensauren Kali Molybdensauern Nickel, welchen das kochende Wasser auflöst, und

ätzen=

ätzende Alkalien niederschlagen, aber auch wiederum auflösen, wenn sie in großer Menge dazu genommen werden.

ee. Kupfer in Salpetersäure aufgelöst, und durch Molybdensaures Kali niedergeschlagen, wird im Präzipitate zum Molybdensauren Kupfer, das auch im siedenden Wasser kaum aufzulösen ist; ungleich leichter, jedoch bei einer größern Menge von der Molybdensäure; die Alkalien zersetzen es.

ff. Vom Verhalten zum Arsenick (§. 893. kk.)

gg. Wie bei dem Nickel (dd.) kann nach Tromsdorf auch Molybdensaurer Kobalt hervorgebracht werden, denn das kochende Wasser nur in sehr geringer Quantität zu lösen vermag. Reine, und Kohlenstoffsaure Alkalien, wie auch Schwefelsäure zersetzen ihn.

hh. Eben nach Tromsdorf schlägt das Molybdensaure Kali das in Salzsäure aufgelöste Zinn Molybdensauer nieder, welches durch Schwefelsäure zersetzet werden kann.

ii. Auf eine gleiche Art stellte Herr Tromsdorf Molybdensauren Zink aus dem in Essigsäure aufgelösten Zink dar, welchen das kochende Wasser nicht, aber leicht das ätzende Kali, und ohne Zersetzung auflöset.

kk.

kk. Nach desselben Versuchen entstehet Molybdensaures Spiesglanz, wenn dieses in Salzsäure aufgelöst durch Molybdensaures Kali niedergeschlagen wird, welches sich im kochenden Wasser löset, und durch die Zinnauflösung präzipitirt wird.

ll. Ferners schlägt das Molybdensaure Kali das Molybdensaure Uran nieder, wenn das Uranium in Schwefelsäure aufgelöset ist; das kochende Wasser löset es nicht, doch in der Schwefelsäure; auch wird es vom Kohlenstoffsauren Kali zersetzet.

mm. Das Titan-Oxid wird von der kochenden Molybdensäure gelöset, woraus in der Kälte sich das Molybdensaure Titan krystallisirt. Galläpfel und blausaures Kali schlagen es aus der Auflösung nieder.

nn. Auch schlägt das Molybdensaure Kali das in der Salpetersäure aufgelöste Tellur Molybdensauer nieder.

oo. Auf das Chrom solle kaum eine Wirkung vor sich gehen.

pp. Mit dem Columb vielleicht noch nicht untersucht.

§. 908.

In Herrn Bergraths Patziers Chemie findet sich folgende Verwandts-Reihe:

Molybdensaure Thonerde.
. . . . Kali.
. . . . Amonium.
. . . . Arsenickoxid.
. . . . Schwererde.
. . . . Bleyoxid.
. . . . Eisenoxid.
. . . . Goldoxid.
. . . . Kalkerde.
. . . . Kobaltoxid.
. . . . Kupferoxid.
. . . . Bitterde.
. . . . Braunsteinoxid.
. . . . Nickeloxid.
. . . . Plattinaoxid.
. . . . Quecksilberoxid.
. . . . Silberoxid.
. . . . Natrum.
. . . . Spiesglanzoxid.
. . . . Wismuthoxid.
. . . . Zinkoxid.
. . . . Zinnoxid.



Bayerische
Staatsbibliothek
München

## C.

## Anwendung.

### §. 909.

Das Molybden solle auch bei dem stärkesten Feuer in geschlossen Gefäßen nicht schmelzen, aber bei dem Zugange der Luft und bei starkem Feuer sich zur Säure oxidiren, und sich verglasen (§. 902. cc.) Wenn sich daher Molybdensaure Eisenminern einfänden, und roh an den Ofen kämen, könnten sie sich zwar in dem Vorbereitungsraume reduziren, aber das hergestellte Metall möchte bis zum Verbrennungsraume, wo es dem Sauerstoffe aus dem Gebläse begegnet, ungeschmolzen verbleiben, dann da schmelzen, sich zur Säure oxidiren, und verschlacken, folglich da den reduzirten, und schmelzenden Eisentheilgen keinen Nachtheil zu bringen.

aa. Allein da sich die Miner des Molybdens im Kohlentiegel und mit Kohlenstaub bedeckt, doch auch mit dem Eisen verband (§. 904.) und Molybdensäure, und Eisenoxide im Vorbereitungsraume reduziret werden, möchte die hohe Temperatur des Vorbereitungs-Schachtes wenigstens in seinen tiefern Durchschnitten mehr als zureichend zur Verbindung beider Metall-

talltheilgen seyn, und vermuthlich sich eines von dem andern hernach durch die Oxidirung im Verbrennungsraume ohne beträchtlichen Verlust oder Mitverschlackung an Eisen nicht mehr scheiden.

bb. Daher scheint die Nothwendigkeit einzutretten, daß man auf Fortschaffung der Molybdensäure schon bei der Vorbereitung des Eisensteins seine Aufmerksamkeit zu verwenden habe, welches durch die Ausscheidung der Molybdensauern Minern, wenn sie ausführbar wäre, sich am sichersten erreichen ließe.

cc. Im Gegentheile bleibt es noch zweifelhaft, ob man in der Erwägung, daß die trockne Molybdensäure in der Glühehitze schmelzt, und bei dem Zutritt der Luft verrauchet, (§. 905 bb) durch wiederholte nach und nach zu verstärkende oxidirende Röstungen, zwischen welchen nach der ersten Röstung auch eine Verwitterung folgen könnte, die Molybdensäure zu verflüchtigen vermöchte, ohne nicht auch die oxidirten Eisentheilgen mit in Fluß zu bringen.

dd. Auch könnten Molybdensaure Eisenminern nach einer oxidirenden Röstung unter Barytwasser gebracht werden, damit der Baryt die Molybdensäure überneh-

me, und sich Molybdensauer niederschlage, indem man hernach das Wasser wegschaffete, die Miner trocken werden ließ, und sie alsdann mit reinem Wässer überwässerte, worin sich der Molybdensaure Baryt lösen würde (§. 905. aa. und dann samt dem Wasser abgelassen werden koñte. Allein entsäurtes Molybden würde in der Miner zurückbleiben, und man sich hernach in dem Falle (§. 909) befinden.

ee. In diesem Falle würden sich niedere Vorbereitungsräume, mithin auch nur soviel Oxid in den Eisentheilgen anrathen, daß es sich erst beim Eintritte in dem Verbrennungsraune ganz desoxidirte, damit hingegen das Molybden Metall um so früher dem Sauerstoffe des Gebläses begegne, um sich dann zu oxidiren, zu schmelzen, und zu verrauchen, wozu, um eine grössere Erzeugung durch niedere Oefen nicht zu verlieren, man sich zwar hoher Oefen, doch mit etwas mehr verengten Kohlensack bedienen köñte, wodurch der Vorbereitungsraum verkürzet, der Verbrennungsraum hingegen über den Kohlensack hinauf erhöhet, und verlängert würde, wobei aber auch Verlurst an Eisen, wegen minderer Bekohlung der Eisentheilgen, als auch häufigerer Oxidirung derselben in dem verlängerten Verbrennungsaume nicht hindannbleiben würde.

ff.

ff. Und könnten sich derley Eisenminern vielleicht in Rennwerken am füglichsten behandeln lassen.

# XV.

## Wolfram, dessen Oxid, und Säure.

### A.

### Wolfram.

§. 910.

Wolfram — Scheel — Tungstein — Schwerstein, dieses durch Scheel neu entdeckte Metall solle in der Natur nicht rein, nur als Oxid, oder nach einigen auch als Säure in Verbindung mit andern Foßilien vorkommen.

aa. Und soviel bisher bekannt, als Kalkscheel (weißes Scheelerz — weißes Wolframerz) mit gelben Schattirungen, auch Nelkenbraun und bundfärbig, im Gewichte zu Wasser wie 4355 bis 6005 zu 1000, und in Bestandtheilen an

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Scheel Oxid | . . | 65 | bis | 77 |
| Kalk | . . | 17 | — | 31 |
| Kiesel | . . | 1 | — | 4 |
| Eisenoxid | . | 0 | — | 2 |
| Magnesium | | 0 | — | 1 |

Bricht meistens bei Zinnstein in Quarz, Glimmer, Speckstein, Steinmark, Flußspath, Thon.

Das Wolframerz (Eisenscheel) dunkelschwarz, auch bund angelaufen.

Schwere 5705 — 7842e

Bestandtheile

| | | |
|---|---|---|
| Scheel Orid . . | 65 — 67 | |
| Eisen Orid . . | 13 — 18 | |
| Magnesium Orid . | 6 — 22 | |
| Kiesel . . . . . | 1 — 2 | |

Bisher hat man den Wolfram nur noch bei dem Zinnstein angetroffen.

bb. Die daraus reduzirte metallische Masse, wenn sie rein ist, zerreibe sich zu Pulver — die Farbe seye überhaupt dunkelbraun, doch befänden sich darinn metallische Kügelchen von Stahlgrauer Farbe. Nach andern solle die Farbe von aussen rötlich braun, im frischen Bruche Stahlgrau seyn, und auf den Probierstein einen dunkelgrauen matten Strich geben.

cc. Es solle die Dehnbarkeit des Zinkes nicht ganz besitzen, und seine Schwere gegen diese des Wassers 17,600, nach andern aber nur 6,678 bis 8,306 belaufen, welcher große Unterschied sich aus dem von andern Substanzen mehr oder weniger reinen Metalle herleiten muß. dd.

dd. Im Feuer wäre es schwerer als das Magnesium schmelzbar: nach Fourcroix gleich der Plattina. Guyton solle aus diesem Metalle in einem Schmelzofen von 3 Bälgen in der Hitze von 185° Wedgewood ein Korn erhalten haben, das an der Luft sich Purpurroth färbte.

Mit Borax schmolz es im Feuer erst nach $\frac{1}{4}$ Stunde, und das Glas wurde blutroth.

ee. An der Luft erhitzet, solle es nach Foureroix ein gelbes Pulverartiges Oxid geben, und bei stärkerer Hitze blau werden.

ff. Schwefelsäure, und Phosphorsäure lösen nach Tromsdorf dieses Metall nicht auf, aber Salpetersäure, und oxidirte Salzsäure verwandeln es in Wolframsäure; nach andern nur in Wolframoxid.

gg. Die Herrn d'Elhuyar vermengten 50 Graun Wolframoxid im Kohlentingel, wodurch das Oxid reduziret wurde, mit 100 Gran folgender Metalle, und das Produkt war

bei dem Roheisen ein hartes, rauhes, weißlich braunes Korn im Gewicht von 137 Gran.
mit Magnesium ein dunkel braunlich schwarzes erdiges Korn . 107 =
mit Blei eine dunkel schwarzbraune sehr dehnbare wenig glän-

zen-

zende Masse, die sich unter dem Hammer plattete . . . . . 127 Gran.
mit Wismuth ein hartes rauhes Gemische . . . . . . . . . 68 =
mit Kupfer eine rothe schwamige zimlich dehnbare Masse . 133 =
mit Spiesglanz ein dunkelbraunes glänzendes sehr sprödes Gemische . . . . . . . . . . 108 =
mit Zinn ein hellbraunes dehnbares Metall.

## B.

## Wolfram = Oxid, und Säure.

### §. 911.

Das Metall solle in seiner höchsten Oxidirung 0,24 im Gewicht annehmen, und dann sich zitronigelb zeigen; in dem niedersten Grad der Oxidirung erscheine es blau.

aa. Dieses Oxid solle für sich allein nicht schmelzen, färbe sich aber vor dem Lothröhre dunkelgrün, und auf der Kohle schwarz.

Mit Phosphorsalz schmelzt es zu Glas, mit 4 Theil Kiesel und 4 Theil Borax in ein krystalisirtes, mit 6 Theil Kiesel, und 12 Theil verglaster Phosphorsäure in Saphierblaues Glas, in einem Tiegel bei strengem

gem

gem Feuer für sich allein in eine blaulich-schwarze schwamichte Masse, die gegen das Wasser 5,700 wiegt, wenn sonst das Oxid 6120 wiegt, mithin würde es nicht ganz oxidirt, weil 124 gelbes Oxid 100 Metall hält (§. 911.) folglich das reduzirte Gewicht zu dem Gewicht des Oxides = 6120 nicht 5700, sondern nur 4128 betragen müßte.

Kalzinirt man das gelbe Oxid an der Luft, wird es dunkler fast grün, in verschlossenen Gefässen aber schwarzlichgrau.

bb. Im Wasser löset sich das gelbe Oxid nicht, wird es gerieben, so setzet sich nach einigen Minuten etwas ab.

Nach Fourcroix und anderen solle die Wolfram- oder Scheelsäure in 20 Theilen siedenden Wasser löslich seyn, und daraus beim Erkalten sich zum Theil wieder scheiden.

cc. An einem feuchten Ort sowohl als, und noch mehr, am Sonnenlichte wird das Oxid blau: es muß also in beyden Fällen zum Theil desoxidiret werden. (§. 911.)

dd. Unter den Säuren kennet man nur noch die Essigsäure, welche zwar das gelbe Wolfram oder Scheeloxid nicht auflöst, aber blaufärbet, mithin zum Theil desoxidirt.

ee. Mit gleichviel Schwefel war die Masse nach der Schmelzung im gedeckten Tiegel dunkelblau, leicht zerreiblich, und inwendig krystallisirt.

Nach Fourcroix wird die Säure mit Schwefel und Phosphor erhitzt grau.

ff. Das gelbe Oxid wird von ätzenden Feuer beständigen Alkalien auf nasseu und trockenen Wege aufgelöset.

Das daraus gewordene Scheelsaure Kali wird im Wasser leicht aufgelöset, und Salpetersäure hineingetraufelt, schlägt ein weißes Präzipitat nieder, welches sich wie eine Säure zeiget, doch diese Eigenschaft verliert, wenn das Kali mit der Säure gesättiget wird.

gg. An der Luft nimmt es Feuchtigkeit gierig an sich.

hh. Weder Kalk= noch Barit= und Talk=Erde, wenn sie scheelsauer sind, lösen sich im Wasser.

ii. Die Verhältnisse zu den übrigen Erden sind noch nicht untersucht.

kk. Aber durch Kalkwasser fällt im nassen Wege aus allen scheelsauren Verbindungen scheelsaurer Kalk (Tungstein — Schwerstein.) nieder.

ll. Das vollkommene Oxid, oder die Säure verbindet sich mit dem Metall-Oxiden zu neutralen metallischen Mittelsalzen, die sich im Wasser leicht lösen.

Auch werden die meisten metallischen Auflösungen, und unter diesen die des Eisens durch diese Säure zerleget.

mm. Nach Fourcroix giebt sie ihren Sauerstoff an mehrere Metalle, und unter diesen vorzüglich an das Eisen ab, welches dadurch blau gefärbet wird, und also die Farbe des geringsten Bleioxides annimmt.

§. 912.

Herr Bergrath Patzier führet folgende Rangordnung in der Verwandschaft an.

Wolfram- oder Scheelsaure Kalk-Erde
. . . . Schwer-Erde
. . . . Bitter-Erde
. . . . Kali.
. . . . Natrum.
. . . . Amonium.
. . . . Thon-Erde.

In Hinsicht auf die Metalloxide seye sie noch nicht bestimmt.

Nach

Nach Fourcroix würde sie zu dem Eisen am nächsten seyn.

Und wollten wir auf den trockenen Wege diese Verwandschaft nach der Menge des sich mit den Metallen verbindenden Wolframmetalls oder Oxides schätzen, hättrn wir nach dem §. 910. ff. angeführten Resultaten

das Eisen.
Kupfer.
Blei.
Spiesglanz.
Magnesium.
Wismuth.

C.

## Anwendung.

§. 913.

Ungeachtet das Wolfram-Erz 13 bis 18 pr. Zente Eisenoxtd enthält, und darum sich wenigstens unter die armen Eisenerze ordnet, möchten wir zum Gebrauche desselben an Hohöfen doch noch nicht in dem Falle seyn, weil dieses Erz nur noch bei Zinnsteinen aufgefunden wird.

Es

Es mag sich jedoch noch irgendwo oder für sich, oder in Begleitschaft der Eisensteine auffinden lassen, so wie wir von dem Scheelerze auch bereits wissen, daß es die Gangart eines Ochrigen, und faßrigen Brauneisensteines zu Kornwallis ist; darum vou diesem Metalle, und seinem Oxide auch hier Erwähnung geschieht.

aa. In wiefern dieses Metall oder auch sein Oxid das Eisen verschlimmere, ist zwar noch nicht untersuchet, doch zeiget sich aus den Resultaten des (§. 910. ff.), daß 100 Theile Roheisen 37 Theile aufnehmen können, und daß ersteres dadurch hart, mithin auch, und vielleicht um so mehr verschlimmert werde, da das Scheelmetall schon für sich nicht wohl dehnbar ist. (§. 910. bb.)

bb. Das Wolfram- oder Scheel-Oxid reduzirt sich etwas schwer durch die Kohle in der Rothhitze (§. 911. aa.) dazu würde die Temperatur der oberen Schächten iu Hohöfen allerdings zulangen.

Das reduzirte Metall solle schwerer als das Magnesium schmelzen (§ 910. dd.) dies wäre also erst tiefer im Verbrennungsraum zu erwarten, worauf aber auch eine Verbindung mit den Roheisen vor sich gehen könnte, weil Eisen 34 pr.

Zent

Die Krystallen entlassen im Feuer die meiste Arsenicksäure, und der Zink bleibt oxidirt, und verbunden mit etwas unvollkommener Säure zurück.

ii. Die Arsenicksäure giebt auf trocknem Wege den Sauerstoff an das Spiesglanz ab, und der Arsenick entweicht.

Auch auf dem nassen Wege erfolgt dieses zum Theile, denn, wenn das in der Kälte oder Wärme aufgelöste Spiesglanz in der Flüssigkeit durch das Wasser zerleget wird, ist der Niederschlag mit unvollkommener Arsenicksäure verbunden.

Nicht die Arsenicksäure, nur die Arsenicksauren Salze präzipitiren das Spiesglanz aus seinen Auflösungen meistens als vollkommen Arsenicksaures Spiesglanz.

kk. Vermittels der Arsenicksäure übertritt das Molybden in Molybdensäure. Ob dieses auch der Fall bei dem Wolfram ist, scheinet nochnicht untersuchet zu seyn.

ll. Arsenicksaures Uran erhält man, wenn durch Arsenicksaure Salze das Uran aus der Auflösung in Schwefelsäure niedergeschlagen wird.

mm. Ein kleiner Theil vom unvollkommenen Titanoxid nimmt zwar die Arsenicksäure in

der

der Wärme auf, erhält es aber nicht in der Kälte, wo es sich präzipitirt.

nn. Von dem Tellur weiß man nur noch, daß dieses in Salpetersäure aufgelöset durch Arsenicksaures Kali als Arsenicksaures Tellur niedergeschlagen wird.

oo. Auf das Chrom und Columb solle die Arsenicksäure nicht wirken, doch präzipitiren die Säuren die mit Alkalien verbundene Columbsäure aus ihren Auflösungen als ein weißes Pulver.

## Unvollkommeue Arsenicksäure.

### §. 894.

Die unvollkommene Arsenicksäure verflüchtiget sich bei 383° Fahrenheit; das Sublimat verglast sich in geschlossenen Gefäßen bei etwas höherer Temperatur, und wird an der Luft undurchsichtig.

aa. Kohlenstoffhältige Substanzen entsäuern zwar die Arsenicksäure, aber der flüchtige Arsenick entweichet alsdann.

bb. Auch vermittels des Wassers desoxidirt sie sich in der Hitze, und, doch nur zum Theil, ebenfalls durch Schwefel und Phosphor,

die sich mit ihr verbinden. Mit Phosphor schmelzt sie,

cc. An der Luft zerfällt sie ohne mehr Sauerstoff anzuziehen, ungeachtet sie in Vermischung mit Salpeter oder Salzsäure vollkommen gesäuert werden kann.

dd. Nach Fourcroix löset sie sich in 80 Theilen kalten, und in 15 Theilen siedenden Wasser.

§. 895.

Trockne unvollkommene Arsenicksäure, mit ätzendem Kali, oder reinem Natrum im mässigen Feuer geschmolzen, wird von einem Theil Kali mit 2 Theilen, und von einem Theil Natrum mit 3 Theilen aufgenommen.

Im stärkern Feuer verflüchtiget sich die Säure, und läßt nur etwas vollkommene Säure zurück, welche sich in dem Arsenicksauren Kali erhält.

Das Kali und Natrum mit unvollkommener Arsenicksäure zerfließt an der Luft, wird vom Wasser leicht aufgelöset, doch krystallisirt sich nur letzteres.

aa. Kalk und Baryt schmelzen mit ihr zu einer glasartigen Masse, die in der Luft trübe wird.

Diese unvollkommene Säure, in Kalk oder Baryt-Wasser gekocht, verbindet sich zum Theile mit dem Kalk oder Baryt zum Arsenicksäuerlichen Kalk oder Baryt.

bb. Nach Fourcroix schmelzet sie, und verglaset sich mit den Erden. Nach andern solle sie weder im trocknen, noch nassen Weg darauf eine Wirkung zeigen. Nur Kieselerde schmelze mit dieser Säure, und mit Kalk oder Alkalien.

Und ebenfalls nach Fourcroix erzeuge sie mit Kalkerde, Schwererde, und Strontianerde unauflösliche, mit Potasche (Soda) und Ammoniack aber zerfließbare leicht lösliche Arsenicksäuerliche Salze.

§. 896.

Eisen entziehet der unvollkommenen Arsenicksäure den Sauerstoff: der Arsenick verbindet sich dann als Metall mit dem Eisen.

aa. Uiber schwarzes Braunstein-Oxid sublimirt sich die unvollkommene Arsenicksäure unzerlegt. Schwefel-Arsenick hingegen unterliegt welcher Zersetzung.

bb. Unvollkommene Arsenicksäure löset das Bley nicht, präzipitirt es jedoch aus der Schwefel- und Salpetersäure.

cc.

cc. Wird unvollkommene Arsenicksäure mit Wismuth auf trocknem Wege verbunden, so vereiniget sich der Arsenick mit dem Wismuth, nachdem die Säure entwichen ist.

Im Wasser aufgelöst bezeigt sie keine Thätigkeit auf Wismuth.

dd. Vermuthlich mag auf trocknem Wege das vorher gedachte auch vom Nickel, Kupfer, und Kobalt gelten.

Auf dem nassen Wege wird Kohlenstoffsaures Kupfer von der unvollkommenen Arsenicksäure aufgelöst, woraus man nach der Abdampfung ein salziges Arsenicksäuerliches Knpfer erhält.

Weder die Alkalien noch die Säuren schlagen aus der Auflösung das Kupfer nieder.

ee. Unvollkommene Arsenicksäure auf geschmolzenes Zinn gebracht oxidirt einen Theil des Zinnes, und ein anderer Theil dieses letztern verbindet sich mit dem Arsenick.

ff. Ob auf trocknem Wege auch mit dem Zink eine Verbindung statt finde, weiß ich noch nicht berichtigt

Die schwere Verbindung des Zinks mit

dem

dem Arsenick, der vielleicht samt der Säure ehe verfliegt, mag es zweifelhaft machen. Aber auf dem nassen Weg wird der Zink von dieser unvollkommenen Säure in der Digestion aufgelöset, und soll durch Alkalien sich nicht zersetzen lassen. Der daraus erhaltene Arsenicksäuerliche Zink wird auf glühenden Kohlen zerleget.

§. 896.

In der Verwandtschaft zu dem Arsenick = oxid geht die Schwefelsäure der Phosporsäure, diese der Flußsäure, letztere der Essigsäure, dann der Blausäure, und dem Wasser vor.

aa. Gegen die Arsenicksäure überhaupt findet man in Herrn Bergraths Patzier Chemie folgende Stuffenreihe:

Arsenicksaure Kalkerde
= = Schwererde.
= = Bittererde.
= = Kali.
= = Natrum.
= = Amonium.
= = Thonerde.
= = Zinkoxid.
= = Braunsteinoxid.

Ar=

Arsenicksaures Eisenoxid.
= = Bleyoxid.
= = Zinnoxid.
= = Kobaltoxid.
= = Kupferoxid.
= = Nickeloxid.
= = Wismuthoxid.
= = Quecksilberoxid.
= = Silberoxid.
= = Goldoxid.
= = Platinaoxid.

## Anwendung.

### §. 897.

Es frägt sich, ob der Arsenick als Metall, Oxid, oder Säure in den Eisenminern sich einfinde?

aa. Unter denen mir bisher bekannten Analysen finde ich ausser der Arsenickblüthe, des Rausch Gelbes unter den Arsenick-Minern, und ausser des Würfelerzes unter den Eisenminern den Arsenickgehalt nur überall noch als Metall angemerkt.

bb. Wo er sich nun in metallischer Gestalt und ohne mit den Eisentheilgen verbunden zu seyn, vergegenwärtiget, fordert er, um verflüchtiget zu werden, eine sehr gelinde Röstung, weil er noch flüchtiger als der Schwefel ist.

cc. Reduzirend scheint die Röstung dann nicht wohl berathen zu seyn; man könnte Gefahr laufen, die Eisentheilgen unter einem zu desoxidiren, und dann den Arsenick mit dem Eisen zu verbinden, wovon er hernach sehr schwer, und nicht ohne Verlust des Eisens wegzuschaffen wäre.

dd. Röstet man vielmehr etwas oxidirend, so verflüchtiget sich der Arsenick auch noch als Oxid, indem man in seinem Sublimate 15 Perzente Sauerstoff findet (§. 887 bb.) und, da das Eisen zum Sauerstoff affiner als der Arsenick ist (§. 896) werden sich die Eisentheilgen, wenn sie mit dem Oxide noch nicht gesättiget sind, vielmehr nur noch mehr oxidiren, ja auch wohl den als Oxid entweichenden Arsenick eher noch etwas desoxidiren, als sich als Eisenoxide mit dem reduzirten Arsenick verbinden, weil Metalloxide sich mit Metallen nicht vereinigen sollen.

ee. Rücksichtlich auf diese Erwägung demnach möchte die Röstung der arsenikalischen Eisenminern ohne Beihilfe der Kohlen und des Gestübes, und auch nur über ein niederes Holzbett, folglich auch weder mit hohen Lagen der Minern, noch mit vielen übereinander liegenden Holz- und Erz- oder Roststchichten am berathensten seyn, und wenn mit so einem gelinden Rösten die beabsichtete Verflüchtigung des Arsenicks noch nicht erreicht worden ist, würde die Röstung mit einiger Verstärkung zu wiederholen seyn.

ff. Auch könnte es Dienste leisten, die verrösteten etwa noch mit durch die Röstung oxidirten Arsenick etwas versehenen Minern nach ihrer Verröstung der Verwitterung, und dann der Auslaugung unter einer hinlänglichen Quantität darüber stehenden Wassers zu übergeben, weil sich die unvollkommene Arsenicksäure an der Luft löset, obgleich sich im weitern nicht mehr oxidiret (§. 894 cc.) und das Oxid sowohl, als der Arsenick, wenn letztere länger unter Wasser gehalten wird, sich zum Theil in 80 Theilen Wasser löset (§. 887 cc.)

§. 899.

Ist aber die Arsenicksäure schon in der Miner mit dem Eisen verbunden, dann schei-

nen 2 Wege sich anzubiethen, a) der Kohlenstoff um die Säure zu reduziren, damit sich der Arsenick alsdann verflüchtige: b) oder ein Zuschlag vom Kalk, da dieser mit der Arsenicksäure in nächster Verwandtschaft stehet. §. 662 aa. §. 892 und 896.

aa. Der erstere Weg fordert für sich desoxidirende Röstungen, die aber auch des Arsenicks wegen nicht gewaltig seyn dürfen; und da der Arsenick sich auch nur durch wiederholte Glühungen beihiflich des Kohlenstoffes von Eisen, und auch da nicht ohne Verlust, trennen lassen will (§. 888 dd.) werden wiederholte, und bei jeder Wiederholung derselben mit verstärkter Temperatur unternommen werden müssen.

bb. Auf dem zweyten Wege aber wird der Kalkstein schon bei der Röstung zugeschlagen, und die Röstung muß oxidirend seyn, damit der Arsenick gesäuert bleibe, weil nur Arsenicksäure, und nicht Arsenick selbst sich mit dem Kalke verbindet. (§. 888. bb. cc.)

Man wird zwar bei dieser Beschickung den Arsenicksauren Kalk mit an den Ofen bringen müssen, da sich dieser im Wasser und daher auch durch Auslaugung nicht löset, dann werden aber auch in

dem Ofen die Kohlen die Arsenicksäure reduziren, und der hergestellte Arsenick wird sich eher verflüchtigen, als die oxidirten Eisentheilgen reduziret, und dadurch in den Zustand gesetzet werden, sich mit dem aus dem Kalk zurückgebrachten Arsenick als Metall zu verbinden, soferne nur die Eisentheilgen hinlänglich oxidiret auf den Ofen kommen, wozu zwar schon auch die oxidirenden Röstungen etwas beitragen, da das Eisen zum Sauerstoff näher als der Arsenick verwandt ist, mithin auch bei oxidirenden Röstungen den ihnen etwa noch mangelnden Sauerstoff an sich ziehen.

cc. Sollte man aber an so einer hinlänglichen Oxidazion gegründeten Zweifel haben, oder von dem Gegentheile durch Analysen oder Versuche im Kleinen sich überzeuget finden, würde sich nach der Röstung auch eine Verwitterung der Erze um so mehr empfehlen, da Arsenicksaurer Kalk an der Luft keinen Sauerstoff anzieht, und also diesen dem Eisen überlassen würde.

dd. Ja ich vermuthe, daß eine Verwitterung der gerösteten Minern auch in dem ersten Falle, wenn der Arsenick als Metall mit den Eisentheilgen der Minern verbunden ist, anzurathen seye, damit sich

sich die Eisentheilgen oxidiren, dadurch sich von dem etwa nach den Röstungen dabei verbliebenen Arsenick mehr trennen, und diesen also in Stand setzen, hernach in dem Ofen sich füglicher, und eher die Eisentheilgen selbst wiederum hergestellet sind, zu verflüchtigen.

ee. Doch scheinet die Strontianerde als Zuschlag zu dem Arsenicksauren Eisenminern bei dem Rösten, dem Kalke darin noch vorzugehen, daß sie die an sich gezogene Arsenicksäure auch schon für sich in der Glühehitze wiederum entläßt, folglich dazu des Kohlenstoffes nicht bedarf, und daher die Miner auch schon während der Verröstung von der Arsenicksäure grossentheils entledigen könnte. (§. 891. gg.)

§. 900.

In jedem Falle werden höhere Kalzinazionsschächte von besserer Wirkung seyn, zum Theil, daß man die Eisentheilgen um so mehr oxidiren, und sie vor der Verbindung mit dem Arsenick verwahren, theils auch, damit sich der Arsenick um so sicherer eher verflüchtigen kann, als die Eisentheilgen bereits desoxidiret wären.

aa. Sollte sich ungeachtet aller dieser in Genüge angewendeten Mitteln das Roh-

eisen doch mit Arsenick noch verbunden beweisen, würde auch ein verstärktes Gebläse mit einer mehr gestürzten, oder auch unterschnabelten Forme zu versehen seyn, um den Arsenick noch unter der Forme obgleich nicht ohne Mitverlust an Eisen wegzuschaffen, wobei die Schlacken um so weniger hoh ansteigen dürfen, sondern von Zeit zu Zeit nur mit Zurücklassung der nothwendigen Schlackendecke abgelassen werden müssen, damit zwischen der Forme und der Oberfläche von Schlacken fortan ein hinlänglicher Spielraum für die Rechnung des Gebläses auf die hinabträufenden Eisentheilgen verbleibe.

§. 901.

Die Kalkartigen Arsenicksauren Eisensteine hätten also den Zuschlag schon für sich selbst mit im Geleite.

aa. Auch Talk- und Thonerde nehmen die Arsenicksäure auf, und entziehen sie vermuthlich wenigstens zum Theile den Eisentheilgen, obgleich nicht in dem Maße wie Kalk, Baryt, und Strontian.

bb. Sonst wären die Säuren des Schwefels und Phosphors abtreibende Mittel, die theils im nassen, theils im trocknen Wege selbst den Arsenicksauren Kalk von diesen

sen Säuren entledigen würden, und man könnte dadurch den Grund zur Rechtfertigung der von manchem Hüttenmanne gemachten Forderung finden, daß man kalt- und rothbrüchige Eisenminern unter einander verschmelzen sollte; wäre es nicht, daß alsdann die Schwefel- oder Phosphorsäure die Stelle der Arsenicksäure einnehmen, und man daher das Uibel heben würde, um vielleicht ein größeres herbei geführt zu haben.

# XIV.

## Molybden oder Wasserbley, und dessen Säure.

### A.

### Molybden.

§. 902.

Das aus seiner Säure hergestellte Molybden ist bisher nur als eine schwärzliche zerreibliche Masse, oder als ein schwarzer Staub, oder als klein glänzende Kügelchen bekannt: es fühlt sich etwas fett, und färbt etwas ab. Man kennt das Molybden bisher in der Natur nur als geschwefelt, oder mit einigen Metall-Oxiden, als oxidirt.

aa. Es läßt schwer das Molybden als Metall aus seiner Säure herzustellen.

bb. Das ihm eigene Gewicht hat man von 6,1536 bis 7,500 befunden.

cc. In geschlossenen Gefäßen solle sich das gepulverte Molybden auch bei dem stärkesten Feuer nicht zusammen schmelzen lassen.

Unter dem Zugang der Luft ändert es in der Glühehitze an seinem Gewichte nichts: bei starken Feuer rauchet es, oxidirt sich, und das oxidirte Metall schmelzt zu einer glasähnlichen gelblichen, bei fortgesetzten Feuer zu einer Kristallinischen Masse, und zwar als Molybden = Säure, die den Tiegel angreift, und durch diesen dringt.

dd. Auch auf der Kohle vor dem Lothrohre wird das Molybden zum Brenen gebracht, rauchet dann und legt sich in weiß gelblichen Blumen an die Molybdensauer, und im Wasser auflöslich sind.

ee. Je nachdem das Molybden mehr oder weniger oxidirt ist, wird das Oxid braun, röthlich, dunkelblau, und ferners als Säure weiß.

ff. Es solle in seiner Miner vor dem Lothrohre einen Schwefelgeruch von sich geben; dieses

ses kann aber nur von dem geschwefelten, und nicht von dem reinen gelten: da mehrere keine Spur vom Schwefel oder dessen Säure darinn gefunden haben.

gg. Seine Miner solle nur in Sauerstoffgas schmelzen.

hh. In seiner bisher bekannten Miner (Wasser Bleyerz) hat man die Bestandtheile von 45 bis 60, und von 40 bis 46 Schwefel gefunden.

ii. Auf trocknem Wege in geschlossenen Gefäßen mit ätzendem Kali geschmolzen, wird es zu einer schwärzlich grünen im Wasser löslichen Masse, aus welcher Lösung nach der Sättigung die Molybdensäure niederfällt.

kk. Auf dem nassen Wege wirken die Alkalien nicht, es wäre dann Schwefel in der Begleitschaft, mit dem sich die Alkalien verbinden.

ll. In der Glühehitze mit Kohlenpulver reduzirt sich die Säure; auch der Schwefel desoxidirt sie, und stellt das Molybden wieder her, wenn erstere mit der Molybdensäure zusammen geschmolzen wird.

§.

§. 903.

Das Molybden wird von der Salpetersäure, der oxidirten Salzsäure, uud von der Arsenicksäure zur Molybdensäure oxidiret; sonst solle es von den übrigen Säuren nicht angegriffen werden.

aa. Aus vermischten Schwefel und Molybden sublimirt sich in einer Retorte bei der Glühehitze Schwefelsaures Gas, dann Schwefel, und der schwarze glänzende Rückstand solle ein künstliches Wasserbley seyn.

§. 904.

Hielm schmolz die Miner des Molybden mit Metallen in einem Kohlentigel, und mit Kohlenstaub bedeckt, vor einem starken Gebläse, und fand, daß sich das reduzirte Molybden am leichtesten, und am häufigsten mit dem Eisen verbindet. Gleiche Theile Eisen und Molybden verloren nichts: aber die geschmolzene Masse war spröde, hart im Bruche schuppig, feinkörnig, an einigen glänzenden Flächen blau grau.

aa. Mit dem Magnesium erschien eine sehr spröde kaum schmelzbare Verbindung.

bb. 2 Theile Bley, und 1 Theil Molybden wurden nur zu einer schwarzen, spröden Masse — aber ferners mit 8 Theilen Bley ver-

vereinigt schmelzt es zu einer harten etwas geschmeidigen Masse.

cc. Nickl, und Molybden gaben ein etwas dehnbares Korn, das für sich allein im weitern nicht schmelzt.

dd. Wenn mehr Kupfer als Molybden genommen würde, war die Masse noch dehnbarer.

ee. Mit einem Uibergewicht von Kobalt schmolz es zu einer dunkelblau grauen, mit weniger Kobalt zu einer grauen, spröden Masse.

ff. Wie mehr Zinn genommen würde, desto härter ward die Masse, so daß es sich hämmern ließ, und bei dem Biegen nicht knirschte.

gg. Zink und Spiesglanz lassen sich wegen ihrer Flüchtigkeit, und so auch Wismuth und Arsenick mit dem Molybden kaum verbinden.

## B.

## Molybdensäure.

### §. 905.

Daß sich das Molybden auch zur Säure oxidire, wenn man es in offenen Gefäßen unter heftigem Feuer schmelzt, wobei es mit

ei=

einer blauen Flamme brennt, an der Oberfläche wollig wird, und sich als Molybdensaure verflüchtiget, ist schon angemerket worden (§. 902) das Quantitave ihres Sauerstoffes solle jedoch noch nicht ausgemittelt seyn.

aa. Sie ist eine trockne Säure, und in ihrem eigenthunlichen Gewicht gegen das Wasser 3,460.

bb. Die Molybdensäure schmelzt in der Glühehitze, rauchet dann, und dringt die irdenen Schmelztiegel leicht durch.

cc. Mit Kohlenstoffhältigen Substanzen in verschlossenen Gefäßen reduzirt sie sich zu einem schwarzlichen Pulver als Molybden, und Kohlenstoffsaures Gas entwickelt sich dabei.

dd. Die tropfbare Säure wird erhalten durch 500 bis 570 Theilen kalten, oder 32 bis 40 Theile siedenden Wassers.

ee. Das Wasserstoffgas desoxidirt die Säure in verschlossenen Gefäßen, bildet Wasser, und reduzirt die Molybdensäure zum Metall.

§.

## §. 906.

Kali und Natrum verbinden sich mit der Molybdensäure, das Feuer scheidet ihre Verbindung nicht, aber beide lösen sich im Wasser, und werden vom Schwefel- und Phosphorsäure zersetzet.

aa. Aus dem Kalkwasser sowol, als auch aus dem Baryt- und Strontian Wasser schlägt die Molybdensäure den Kalk, Baryt, und Strontian Molybdensaur nieder, worunter sich der Kalk und Strontian im Wasser sehr schwer auflösen lassen, der Molybdensäure Baryt aber auch im kalten Wasser lösbar ist.

bb. Den Molybdensauren Kalk zersetzet die Schwefl- und Salpetersänre, und den Strontiansauren vielleicht nur die Salpersäure, nicht aber auch den Molybdensauren Baryt. Im Feuer sollen sie nicht scheidbar seyn.

cc. Talkerde löset sich in der Molybdensäure, und dann ist die Molybdensaure Talkerde in dem Wasser kaum auflösbar. Diese Erde wird von der Schwefelsäure zersetzet.

dd. Auch die Thonerde solle darinn lösbar, aber hernach im Wasser kaum aufzulösen seyn.

§. 907.

Eisen in durch Wasser aufgelöste Molybdensäure gebracht, oxidirt sich zum Theil, und zersetzet also auch zum Theil die Säure.

Aus dem aufgelösten Eisensalze präzipitiren die Molybdensauren Alkalien das Eisenmolybdensauer, welches im Wasser aufzulösen schwer hält, und erfolgt die Lösung, so schlagen die ätzenden Alkalien ein sehr oxidirtes Eisen nieder.

aa. Uiber die Wirkung auf das Magnesium mangeln noch die Versuche.

bb. Molybdensaures Bley liefert uns die Natur unter den Bleyminern. In der Kunst erhält man es, wenn Salpetersaures Bley durch die Molybdensäure niedergeschlagen wird.

cc. Der in Salpetersäure aufgelöste Wismuth durch Molybdensaures Kali niedergeschlagen giebt den auch im kochenden Wasser nicht lösbaren Molybdensauren Wismuth, welcher durch Schwefelsäure, und ätzendes Kali zerleget werden kann.

dd. Man erhält durch die Fällung des in Salpetersäure aufgelösten Nickels vermittels Molybdensauren Kali Molybdensauern Nickel, welchen das kochende Wasser auflöst, und

ätzen=

ätzende Alkalien niederschlagen, aber auch wiederum auflösen, wenn sie in großer Menge dazu genommen werden.

ee. Kupfer in Salpetersäure aufgelöst, und durch Molybdensaures Kali niedergeschlagen, wird im Präzipitate zum Molybdensauren Kupfer, das auch im siedenden Wasser kaum aufzulösen ist; ungleich leichter, jedoch bei einer größern Menge von der Molybdensäure; die Alkalien zersetzen es.

ff. Vom Verhalten zum Arsenick (§. 893. kk.)

gg. Wie bei dem Nickel (dd.) kann nach Tromsdorf auch Molybdensaurer Kobalt hervorgebracht werden, denn das kochende Wasser nur in sehr geringer Quantität zu lösen vermag. Reine, und Kohlenstoffsaure Alkalien, wie auch Schwefelsäure zersetzen ihn.

hh. Eben nach Tromsdorf schlägt das Molybdensaure Kali das in Salzsäure aufgelöste Zinn Molybdensauer nieder, welches durch Schwefelsäure zersetzet werden kann.

ii. Auf eine gleiche Art stellte Herr Tromsdorf Molybdensauren Zink aus dem in Essigsäure aufgelösten Zink dar, welchen das kochende Wasser nicht, aber leicht das ätzende Kali, und ohne Zersetzung auflöset.

kk. Nach desselben Versuchen entstehet Molybdensaures Spiesglanz, wenn dieses in Salzsäure aufgelöst durch Molybdensaures Kali niedergeschlagen wird, welches sich im kochenden Wasser löset, und durch die Zinnauflösung präzipitirt wird.

ll. Ferners schlägt das Molybdensaure Kali das Molybdensaure Uran nieder, wenn das Uranium in Schwefelsäure aufgelöset ist; das kochende Wasser löset es nicht, doch in der Schwefelsäure; auch wird es vom Kohlenstoffsauren Kali zersetzet.

mm. Das Titan-Oxid wird von der kochenden Molybdensäure gelöset, woraus in der Kälte sich das Molybdensaure Titan krystallisirt. Galläpfel und blausaures Kali schlagen es aus der Auflösung nieder.

nn. Auch schlägt das Molybdensaure Kali das in der Salpetersäure aufgelöste Tellur Molybdensauer nieder.

oo. Auf das Chrom solle kaum eine Wirkung vor sich gehen.

pp. Mit dem Columb vielleicht noch nicht untersucht.

§. 908.

In Herrn Bergraths Patziers Chemie findet sich folgende Verwandts-Reihe:

Molybdensaure Thonerde.
: : : : Kali.
: : : : Amonium.
: : : : Arsenickoxid.
: : : : Schwererde.
: : : : Bleyoxid.
: : : : Eisenoxid.
: : : : Goldoxid.
: : : : Kalkerde.
: : : : Kobaltoxid.
: : : : Kupferoxid.
: : : : Bitterde.
: : : : Braunsteinoxid.
: : : : Nickeloxid.
: : : : Plattinaoxid.
: : : : Quecksilberoxid.
: : : : Silberoxid.
: : : : Natrum.
: : : : Spiesglanzoxid.
: : : : Wismuthoxid.
: : : : Zinkoxid.
: : : : Zinnoxid.



Bayerische
Staatsbibliothek
München

## C.

## Anwendung.

### §. 909.

Das Molybden solle auch bei dem stärkesten Feuer in geschlossen Gefäßen nicht schmelzen, aber bei dem Zugange der Luft und bei starkem Feuer sich zur Säure oxidiren, und sich verglasen (§. 902. cc.) Wenn sich daher Molybdensaure Eisenminern einfänden, und roh an den Ofen kämen, könnten sie sich zwar in dem Vorbereitungsraume reduziren, aber das hergestellte Metall möchte bis zum Verbrennungsraume, wo es dem Sauerstoffe aus dem Gebläse begegnet, ungeschmolzen verbleiben, dann da schmelzen, sich zur Säure oxidiren, und verschlacken, folglich da den reduzirten, und schmelzenden Eisentheilgen keinen Nachtheil zu bringen.

aa. Allein da sich die Miner des Molybdens im Kohlentiegel und mit Kohlenstaub bedeckt, doch auch mit dem Eisen verband (§. 904.) und Molybdensäure, und Eisenoxide im Vorbereitungsraume reduziret werden, möchte die hohe Temperatur des Vorbereitungs-Schachtes wenigstens in seinen tiefern Durchschnitten mehr als zureichend zur Verbindung beider Metall-

talltheilgen seyn, und vermuthlich sich eines von dem andern hernach durch die Oxidirung im Verbrennungsraume ohne beträchtlichen Verlust oder Mitverschlackung an Eisen nicht mehr scheiden.

bb. Daher scheint die Nothwendigkeit einzutretten, daß man auf Fortschaffung der Molybdensäure schon bei der Vorbereitung des Eisensteins seine Aufmerksamkeit zu verwenden habe, welches durch die Ausscheidung der Molybdensauern Minern, wenn sie ausführbar wäre, sich am sichersten erreichen ließe.

cc. Im Gegentheile bleibt es noch zweifelhaft, ob man in der Erwägung, daß die trockne Molybdensäure in der Glühehitze schmelzt, und bei dem Zutritt der Luft verrauchet, (§. 905 bb) durch wiederholte nach und nach zu verstärkende oxidirende Röstungen, zwischen welchen nach der ersten Röstung auch eine Verwitterung folgen könnte, die Molybdensäure zu verflüchtigen vermöchte, ohne nicht auch die oxidirten Eisentheilgen mit in Fluß zu bringen.

dd. Auch könnten Molybdensaure Eisenminern nach einer oxidirenden Röstung unter Barytwasser gebracht werden, damit der Baryt die Molybdensäure überneh-

me, und sich Molybdensauer niederschlage, indem man hernach das Wasser wegschaffete, die Miner trocken werden ließ, und sie alsdann mit reinem Wässer überwässerte, worin sich der Molybdensaure Baryt lösen würde (§. 905. aa. und dan samt dem Wasser abgelassen werden koñte. Allein entsäurtes Molybden würde in der Miner zurückbleiben, und man sich hernach in dem Falle (§. 909) befinden.

ee. In diesem Falle würden sich niedere Vorbereitungsräume, mithin auch nur soviel Oxid in den Eisentheilgen anrathen, daß es sich erst beim Eintritte in dem Verbrennungsraune ganz desoxidirte, damit hingegen das Molybden Metall um so früher dem Sauerstoffe des Gebläses begegne, um sich dann zu oxidiren, zu schmelzen, und zu verrauchen, wozu, um eine grössere Erzeugung durch niedere Oefen nicht zu verlieren, man sich zwar hoher Oefen, doch mit etwas mehr verengten Kohlensack bedienen köñte, wodurch der Vorbereitungsraum verkürzet, der Verbrennungsraum hingegen über den Kohlensack hinauf erhöhet, und verlängert würde, wobei aber auch Verlurst an Eisen, wegen minderer Bekohlung der Eisentheilgen, als auch häufigerer Oxidirung derselben in dem verlängerten Verbrennungsaume nicht hindannbleiben würde.

ff. Und könnten sich derley Eisenminern vielleicht in Rennwerken am füglichsten behandeln lassen.

# XV.

## Wolfram, dessen Oxid, und Säure.

### A.

### Wolfram.

§. 910.

Wolfram — Scheel — Tungstein — Schwerstein, dieses durch Scheel neu entdeckte Metall solle in der Natur nicht rein, nur als Oxid, oder nach einigen auch als Säure in Verbindung mit andern Foßilien vorkommen.

aa. Und soviel bisher bekannt, als Kalkscheel (weißes Scheelerz — weißes Wolframerz) mit gelben Schattirungen, auch Nelkenbraun und bundfärbig, im Gewichte zu Wasser wie 4355 bis 6005 zu 1000, und in Bestandtheilen an

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Scheel Oxid | . . | 65 | bis | 77 |
| Kalk | . . | 17 | — | 31 |
| Kiesel | . . | 1 | — | 4 |
| Eisenoxid | . | 0 | — | 2 |
| Magnesium | | 0 | — | 1 |

Bricht meistens bei Zinnstein in Quarz, Glimmer, Speckstein, Steinmark, Flußspath, Thon.

Das Wolframerz (Eisenscheel) dunkelschwarz, auch bund angelaufen.

Schwere 5705 — 7842e

Bestandtheile

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Scheel Oxid | . . | 65 | — | 67 |
| Eisen Oxid | . . | 13 | — | 18 |
| Magnesium Oxid | . | 6 | — | 22 |
| Kiesel | . . . . | 1 | — | 2 |

Bisher hat man den Wolfram nur noch bei dem Zinnstein angetroffen.

bb. Die daraus reduzirte metallische Masse, wenn sie rein ist, zerreibe sich zu Pulver — die Farbe seye überhaupt dunkelbraun, doch befänden sich darinn metallische Kügelchen von Stahlgrauer Farbe. Nach andern solle die Farbe von aussen rötlich braun, im frischen Bruche Stahlgrau seyn, und auf den Probierstein einen dunkelgrauen matten Strich geben.

cc. Es solle die Dehnbarkeit des Zinkes nicht ganz besitzen, und seine Schwere gegen diese des Wassers 17,600, nach andern aber nur 6,678 bis 8,306 belaufen, welcher große Unterschied sich aus dem von andern Substanzen mehr oder weniger reinen Metalle herleiten muß.

dd. Im Feuer wäre es schwerer als das Magnesium schmelzbar: nach Fourcroix gleich der Plattina. Guyton solle aus diesem Metalle in einem Schmelzofen von 3 Bälgen in der Hitze von 185° Wedgewood ein Korn erhalten haben, das an der Luft sich Purpurroth färbte.

Mit Borax schmolz es im Feuer erst nach $\frac{1}{4}$ Stunde, und das Glas wurde blutroth.

ee. An der Luft erhitzet, solle es nach Foureroix ein gelbes Pulverartiges Oxid geben, und bei stärkerer Hitze blau werden.

ff. Schwefelsäure, und Phosphorsäure lösen nach Tromsdorf dieses Metall nicht auf, aber Salpetersäure, und oxidirte Salzsäure verwandeln es in Wolframsäure; nach andern nur in Wolframoxid.

gg. Die Herrn d' Ehhuyar vermengten 50 Graun Wolframoxid im Kohlentingel, wodurch das Oxid reduziret wurde, mit 100 Gran folgender Metalle, und das Produkt war

bei dem Roheisen ein hartes, rauhes, weißlich braunes Korn im Gewicht von 137 Gran.

mit Magnesium ein dunkel braunlich schwarzes erdiges Korn . 107 =

mit Blei eine dunkel schwarzbraune sehr dehnbare wenig glän-

zen-

| | | |
|---|---|---|
| zende Masse, die sich unter dem Hammer plattete . . . . . | 127 | Gran. |
| mit Wismuth ein hartes rauhes Gemische . . . . . . . . . | 68 | = |
| mit Kupfer eine rothe schwamige zimlich dehnbare Masse . | 133 | = |
| mit Spiesglanz ein dunkelbraunes glänzendes sehr sprödes Gemische . . . . . . . . . . . | 108 | = |
| mit Zinn ein hellbraunes dehnbares Metall. | | |

## B.

## Wolfram = Oxid, und Säure.

### §. 911.

Das Metall solle in seiner höchsten Oxidirung 0,24 im Gewicht annehmen, und dann sich zitronigelb zeigen; in dem niedersten Grad der Oxidirung erscheine es blau.

aa. Dieses Oxid solle für sich allein nicht schmelzen, färbe sich aber vor dem Lothröhre dunkelgrün, und auf der Kohle schwarz.

Mit Phosphorsalz schmelzt es zu Glas, mit 4 Theil Kiesel und 4 Theil Borax in ein krystalisirtes, mit 6 Theil Kiesel, und 12 Theil verglaster Phosphorsäure in Saphierblaues Glas, in einem Tiegel bei strengem

gem Feuer für sich allein in eine blaulich-schwarze schwamichte Masse, die gegen das Wasser 5,700 wiegt, wenn sonst das Oxid 6120 wiegt, mithin würde es nicht ganz oxidirt, weil 124 gelbes Oxid 100 Metall hält (§. 911.) folglich das reduzirte Gewicht zu dem Gewicht des Oxides = 6120 nicht 5700, sondern nur 4128 betragen müßte.

Kalzinirt man das gelbe Oxid an der Luft, wird es dunkler fast grün, in verschlossenen Gefässen aber schwarzlichgrau.

bb. Im Wasser löset sich das gelbe Oxid nicht, wird es gerieben, so setzet sich nach einigen Minuten etwas ab.

Nach Fourcroix und anderen solle die Wolfram- oder Scheelsäure in 20 Theilen siedenden Wasser löslich seyn, und daraus beim Erkalten sich zum Theil wieder scheiden.

cc. An einem feuchten Ort sowohl als, und noch mehr, am Sonnenlichte wird das Oxid blau: es muß also in beyden Fällen zum Theil desoxidiret werden. (§. 911.)

dd. Unter den Säuren kennet man nur noch die Essigsäure, welche zwar das gelbe Wolfram oder Scheeloxid nicht auflöst, aber blaufärbet, mithin zum Theil desoxidirt.

ee. Mit gleichviel Schwefel war die Masse nach der Schmelzung im gedeckten Tiegel dunkelblau, leicht zerreiblich, und inwendig krystallisirt.

Nach Fourcroix wird die Säure mit Schwefel und Phosphor erhitzt grau.

ff. Das gelbe Oxid wird von ätzenden Feuer beständigen Alkalien auf nasseu und trockenen Wege aufgelöset.

Das daraus gewordene Scheelsaure Kali wird im Wasser leicht aufgelöset, und Salpetersäure hineingetraufelt, schlägt ein weißes Präzipitat nieder, welches sich wie eine Säure zeiget, doch diese Eigenschaft verliert, wenn das Kali mit der Säure gesättiget wird.

gg. An der Luft nimmt es Feuchtigkeit gierig an sich.

hh. Weder Kalk- noch Barit- und Talk-Erde, wenn sie scheelsauer sind, lösen sich im Wasser.

ii. Die Verhältnisse zu den übrigen Erden sind noch nicht untersucht.

kk. Aber durch Kalkwasser fällt im nassen Wege aus allen scheelsauren Verbindungen scheelsaurer Kalk (Tungstein — Schwerstein.) nieder.

ll.

ll. Das vollkommene Oxid, oder die Säure verbindet sich mit dem Metall = Oxiden zu neutralen metallischen Mittelsalzen, die sich im Wasser leicht lösen.

Auch werden die meisten metallischen Auflösungen, und unter diesen die des Eisens durch diese Säure zerleget.

mm. Nach Fourcroix giebt sie ihren Sauerstoff an mehrere Metalle, und unter diesen vorzüglich an das Eisen ab, welches dadurch blau gefärbet wird, und also die Farbe des geringsten Bleioxides annimmt.

§. 912.

Herr Bergrath Patzier führet folgende Rangordnung in der Verwandschaft an.

| | |
|---|---|
| Wolfram = oder Scheelsaure | Kalk = Erde |
| . . . . | Schwer = Erde |
| . . . . | Bitter = Erde |
| . . . . | Kali. |
| . . . . | Natrum. |
| . . . . | Amonium. |
| . . . . | Thon = Erde. |

In Hinsicht auf die Metalloxide seye sie noch nicht bestimmt.

Nach

Nach Fourcroix würde sie zu dem Eisen am nächsten seyn.

Und wollten wir auf den trockenen Wege diese Verwandschaft nach der Menge des sich mit den Metallen verbindenden Wolframmetalls oder Oxides schätzen, hättrn wir nach dem §. 910. ff. angeführten Resultaten

das Eisen.
Kupfer.
Blei.
Spiesglanz.
Magnesium.
Wismuth.

## C.

## Anwendung.

### §. 913.

Ungeachtet das Wolfram-Erz 13 bis 18 pr. Zente Eisenoxtd enthält, und darum sich wenigstens unter die armen Eisenerze ordnet, möchten wir zum Gebrauche desselben an Hohöfen doch noch nicht in dem Falle seyn, weil dieses Erz nur noch bei Zinnsteinen aufgefunden wird.

Es

Es mag sich jedoch noch irgendwo oder für sich, oder in Begleitschaft der Eisensteine auffinden lassen, so wie wir von dem Scheelerze auch bereits wissen, daß es die Gangart eines Ochrigen, und faßrigen Brauneisensteines zu Kornwallis ist; darum vou diesem Metalle, und seinem Oxide auch hier Erwähnung geschieht.

aa. In wiefern dieses Metall oder auch sein Oxid das Eisen verschlimmere, ist zwar noch nicht untersuchet, doch zeiget sich aus den Resultaten des (§. 910. ff.), daß 100 Theile Roheisen 37 Theile aufnehmen können, und daß ersteres dadurch hart, mithin auch, und vielleicht um so mehr verschlimmert werde, da das Scheelmetall schon für sich nicht wohl dehnbar ist. (§. 910. bb.)

bb. Das Wolfram- oder Scheel-Oxid reduzirt sich etwas schwer durch die Kohle in der Rothhitze (§. 911. aa.) dazu würde die Temperatur der oberen Schächten iu Hohöfen allerdings zulangen.

Das reduzirte Metall solle schwerer als das Magnesium schmelzen (§ 910. dd.) dies wäre also erst tiefer im Verbrennungsraum zu erwarten, worauf aber auch eine Verbindung mit den Roheisen vor sich gehen könnte, weil Eisen 34 pr.

Zent

Zent Wolfram aufzunehmen fähig ist, und spröde wird. (§. 910.)

cc. Hingegen solle sich Wolframsäure in 20 Theilen siedenden Wassers lösen, und bei dem Erkalten daraus wiederum scheiden (§. 911. bb.)

Wenn man demnach Wolframsaure Eisenminern oxidirend röstete, und sie Theilweise in siedendes Wasser brächte, könnte sich der gesäuerte Wolfram lösen, und würde das Wasser noch vor seiner Erkaltung abgelassen, könnte es auch den in ihm aufgelöstten gesäuerten Wolfram mit sich wegführen, und solchergestalt vielleicht durch wiederholtes heißes Uiberwässern, die Miner von der Wolframsäure größtentheils entlediget werden.

dd. Die Wolframsäure verbindet sich zwar auch mit verschiedenen Erdarten (§. 913.) aber diese Erdarten lösen sich hernach im Wasser nicht (§. 911. hh) und würde also, wenn sie bei der Röstung als Zuschläge angewendet würden, mit an Ofen kommen, die Säure sich dort reduziren. und im weiteren dasselbe seyn, als wenn wir selbst die Wolframsauern Minern an die Gicht gesetzet hätten.

ee. Indessen vermuthe ich bei der Menge der Wolframsäure im Scheelerz (§. 910. aa.) nicht, daß man davon oder doch von seinem Metall das wenige sich miteinfindende Eisen befreyen, und daß man durch die vorher angeführten Vorgänge das Scheeleisen auf Eisen würde benützen können, und diese Hilfsmittel möchten nur dann von einigen Gebrauche seyn, wenn man Eisenminern mit ungleich weniger Scheelsäure begleitet begegnen solle.

# XVI.

## A.

## Chromium = Oxid, und Säure.

### §. 914.

Wie das Wolfram hat man auch das Chronium im metallischen Zustand unter den Minern noch nicht vorgefunden. Noch erschien es nur oder als ein grünes Oxid, oder als eine Rubinrothe Säure mit dem Sauerstoff verbunden: so gering auch in sich die Verwandschaft zwischen beiden seyn mag. Noch ist es ein seltner Gast, und bei den Metallen traff man es bisher nur bei dem rothen Bleierz, und bei dem Eisenchrom, darum sind auch seine Verhältnisse zu andern Substanzen noch sehr unbekannt.

aa.

aa. Vauquelin solle das Metall aus der Chromsäure dargestellt haben, da er die Säure in einem Kohlentiegel brachte, diesen in einen mit Kohlenpulver gefüllten Tiegel setzte, und beide einem halbstündigen Schmiedfeuer unterwarf. Das Metall zeigte sich in einer weißgrauen sehr zerbrechlichen Masse in untereinander laufenden Nadeln.

Aber aus dem Chromiumoxid gelang ihm diese Darstellung nicht, und man ist mit Richtern auf diese Vermuthung verfallen: Vauquelins Metall wäre mit Blei vermischt gewesen.

bb. Das Metall seye schwer schmelzbar, überziehe sich vor dem Lothrohre mit einer Pfirsich Blutrothen Farbe, und werde in der Kälte grün. Mit Borax löse es sich nicht auf, da sich jedoch ein Theil dieses Metalls dabei oxidiret, so löse sich dieser Theil, und färbe das Boraxglas grün.

cc. Mit dem Sauerstoffe wäre es nicht nahe verwandt, und man will bisher drey Oxidazions Grade beobachtet haben. 1) Das grüne Oxid mit dem wenigsten Sauerstoff, 2) das gelbbraune Oxid aus der Behandlung des grünen in Salpetersäure, mit behutsamer Abdünstung, wobei von dem Ruckstande ein Theil im Wasser auflöslich, der andere nicht ist. 3) Das Chromium in seiner eigenen Säure aufgelöst solle 100 Theile Säure 34 Chromium, und 66 Sauerstoff enthalten.

dd. Von der Schwefel = und Salzsäure wird es nicht angegriffen; auch das Wasser solle von diesem Metalle nicht zersetzet werden.

ee. Die übrigen Verhältnisse zu andern Körpern wären noch ununtersucht.

§. 915.

Reines Kali wirke auf das Chrom=Oxid, und die Auflösung stelle sich grün dar. Reines Amonium aber solle unthätig bleiben.

aa. In Salzsäure — Salpetersäure — Schwefelsäure — und Weinsteinsäure löset sich das Oxid auf, und die Auflösung zeiget sich im erstern Falle Safrangelb, im zweyten Seladongrün, und mit Weinsteinsäure Violetblau.

§. 916.

Die trockne Chromsäure ist dunkelroth, aber im Wasser aufgelöst, und krystallisirt liefert liefert sie Rubinrothe Krystallen, die in der Luft unverändert bleiben, im Wasser lösbar sind, und dunkelgelb erscheinen.

aa. In der Hitze entsäuert sie sich zum Theil, und wird zum grünen Chrom=Oxid.

bb. Dieses solle auch der Fall seyn, wenn sie mit Metallen und den meisten oxidirbaren Körpern zusammen trift.

cc. Mit der Kohle erhitzt reduziret sie sich.

dd. Sie färbet das Boraxglas, das Phosphorsalz, und das Glas Smaragdgrün.

ee. Mit Kali und Natrum erhalte man ein gelbes Salz.

ff. Mit Strontian brauset sie, und löset sich goldgelb auf.

gg. Sie sollen sich auch überhaupt mit Erden und Metallen gerne verbinden.

hh. Die Schwefelsäure wirket nicht auf sie die unvollkommene Schwefelsäure hingegen entziehet ihr den Sauerstoff, säuert sich zur vollkommenen, und bildet die Chromsäure in grünes Chromoxid zurück.

ii. Mit Schwefelsauren Zink giebt sie einen gelblich weißen, mit Schwefel-Wasserstoffgas hältigen Kali einen grünen Niederschlag.

kk. Durch das unvollkommene Eisenoxid wird sie zum Theil entsäuert, und zum grünen Chromoxid: aber das rothe schwefelsaure

Ei-

Eisen gestaltet mit dem Chromsauren Kali ein braunes Chromsaures Eisenoxid.

ll. Das Eisen-Chromerz, im welchen man 34 bis 45 Perzente Eisenoxid, und 38 bis 63 Chromsäure nebst Thon und Kiesel gefunden hat, wird bei den Eisenminern vorkommen.

mm. Uiber die Verwandtschaftsfolge des Chroms-seines Oxides — und seiner Säure hat man noch keine Kenntniß.

## B.

## Anwendung.

### §. 917.

Aus den vorhergesendeten will sich nur das Wasser als ein Hilfsmittel, die Chromsäure aus der Miner aufzunehmen, darbiethen, (§. 916.) darum die Chromsauren Eisenminern dazu vorläufig durch eine oxidirende Röstung mehr aufgeschlossen, und angeschicket, und den vermuthlich zu wiederholenden Uiberwässerungen übergeben werden könnten.

Ich muß aber hingesehen auf das Chromeisen hier das wiederholen, was ich im Bezuge auf das Scheelerz ehevor (§. 913 ff.) angemerket habe,

# XVII.

## A.

## Schwefel.

### §. 918.

Nach den Metallen kommen wir nun auf den Schwefel, der flüchtig ist, in verschlossenen Gefäßen sich bei 170° Fahrenheit, unter dem Beitritt der Luft nach Lampadius schon bei 150° sublimiret: bei 180 bis 200° erweicht er sich, und bei 190 bis 244° (nach Reuß schon bei 185°) schmelzt er, und entzündet sich dann unter dem Zutritt der Luft bei 302° Fahrenheit.

aa. Ist der Schwefel mit andern Substanzen verbunden, so fordert er zu seiner Verflüchtigung einen viel höhern Grad der Wärme von 3 bis 700°, je nachdem der Schwefel zur Substanz näher verwandt ist, so wie dies der Fall bei dem ihm unter den Metallen am meisten affinen Eisen ist.

bb. Verhüttet man das ganze Verbrennen des Schwefels, so zeigt sich das noch übrig bleibende weich und zähe wie Leder, und ist ein oxidirter Schwefel.

cc. Der Schwefel verdichtet sich, wenn er geschmolzen wird. Sein spezifisches Gewicht ist dann = 1990, wenn es ehevor sich nur auf 1900 belief, darum schwimmt auch ungeschmolzener auf dem geschmolzenen Schwefel.

dd. Schwefel löset sich im kalten Wasser nicht auf, doch ein Theil desselben in 3,120 siedenden Wasser.

ee. Der Schwefel verbindet sich gerne mit dem Sauerstoff, und auch mit dem Wasserstoff finden Verbindungen statt, wie das erstere bei der Schwefelsäure, und das letztere bei der Hydrothionsäure vorkommen wird. Der geschmolzene Schwefel jedoch zeiget ein geringeres Bestreben sich mit dem Sauerstoff zu verbinden.

ff. Mit dem Stickstoffe ist eine eigentliche Verbindung des Schwefels noch nicht genüglich untersuchet.

gg. Auch mit dem Kohlenstoff ist eine chemische Verbindung noch nicht bekannt, obgleich sich Kohlenpulver und Schwefel in der Schmelzung vermengen lassen? aber wenn mit dem Kohlenstoffe vorher Natrum oder Kali verbunden worden ist, so wird die Kohle im trocknen und naßen Weg aufgeloset. Man erzeuget mit einem Theil Schwefel, 3 Theilen

len ätzenden Kali, und $\frac{1}{4}$ Theil Kohlenpulver den Pyrophor oder Luftzünder, bei dessen Verbrennen sich kohlenstoffsaures und schwefelsaures Gas bildet.

hh. Schwefel und Phosphor lassen sich sowohl durch das Schmelzen im gelinden Feuer, als durch die Destillation nach verschiedenen Verhältnissen vereinigen.

ii. Der Schwefel wird durch das Amoniack im Dampf aufgelöst, erzeuget mit dem Schwefel, und dem geschwefelten Wasserstoff, der als Dampf entweicht, eine geschwefelte Wasserstoff-Verbindung (den rauchenden Schwefelgeist.)

kk. Die Verbindungen des Schwefels mit Phosphor zerfließen leichter als jede dieser Substanzen für sich allein. Die aus gleichen Theilen behält ihre Flüssigkeit bis auf 4° Reaumür.

ll. Wenn Kirwan die Bestandtheile des Schwefels mit 60 Säure und 40 Phlogiston angiebt, kann es nur auf desselben Säure gedeutet werden. Den Schwefel selbst hat man noch nicht zerleget, er wird daher als eine einfache Substanz betrachtet: obgleich der Umstand, daß wie Herr Ritter Chaptal in seinen Anfangsgründen der Chemie Seite 207 anführet, daß man den Schwefel

fel an den Mauern der Kloacke, dann bei Durchgrabung des Walls an Antonius Thor zu Paris antraf, und wo er mit den thierischen und Vegetabilischen Trümmern vermischet war, mit den die alten Graben ausgefüllet, und die daselbst in die Faulniß übergegangen waren, seine Entstehung aus Zerlegung vegetabilischer und thierischer Körper wahrscheinlich machet, und daher ihn als einen zusammen gesetzten Körper vermuthen läßt.

mm. Indessen scheinen einige neueren am Wege zu seyn, auch selbst schon in Schwefel eine verborgene Säure zu vermuthen, und daraus manche seiner sonderheitlichen Eigenschaften herzuleiten; in diesem Falle würde der Schwefel aus Schwefelstoff, und etwas Sauerstoff bestehen, und so innig verbunden seyn, daß bei der Abscheidung der Säure oder des Oxigens aus der schwefligen, oder der Schwefelsäure sowohl bei dem Schwefelstoff noch etwas Sauerstoff, und auch bei dem Oxigen noch etwas Schwefelstoff verbleibe.

nn. Nach Bertholet scheinet der geschwefelte Wasserstoff seine Eigenschaften einer Säure von der Säure des Schwefels zu erhalten, welche Säure der Schwefel durch die Stärke seiner Kohäsion verborgen halte, und die vorwaltenden Eigenschaften des Schwefels

fels wollten ihm noch eine andere Stelle anweisen. S: 2 Chap. 1 p. 121.

## §. 919.

Gleiche Theile **Natrum** oder ätzendes Kali im mässigen Feuer, und geschlossenen Gefäßen geschmolzen, geben das Schwefel = Natrum oder Schwefel = Kali, wovon über gelindes Kohlenfeuer, und unter dem Zutritt der Luft ein Theil Schwefel entweicht, der meiste aber sich säuert, dann Schwefligsaures, und wenn mehr Sauerstoff angezogen worden, schwefelsaures **Natrum** oder Kali geben.

aa. Kömmt aber dabei ein **Hydrogen** mit in das Spiel, so erzeuget sich **Hydrothion** Schwefelkali.

bb. So verbindet sich auch der Kalk mit dem Schwefel, und man erhält Schwefelkalk, Kalkleber, wenn man 4 Theile reinen ätzenden Kalk mit 2 Theilen reinen Schwefel in einem verschlossenen Schmelztiegel eine Stunde lang glühen läßt.

cc. Die Schwefel Kalkerde ziehet den Sauerstoff der Luft an sich, und läßt das reine Salpeterstoffgas zurück.

dd. Verbindet sich auch schnell wit dem geschwefelten Wasserstoff, und bildet die geschwe-

fel=

felte Wasserstoff Schwefelkalkerde, woraus die Säuren das Gas entbinden, ohne den Schwefel auszuscheiden,

ee. Sowohl das Schwefelnatrum und Schwefelkali als der Schwefelkalk lösen in etwas höherer Temperatur das Eisen und fast alle Metalle auf, und verschlacken sich mit diesen.

ff. In der feuchten Luft oder mit Wasser benetzet, zersetzet dieses der Schwefelkalk, und wird zum Hydrothion-Schwefelkalk, im welchen der Schwefel theils mit dem Kalk, theils mit der Hydrothionsäure und dem Kalk, und theils mit etwas schwefelsauren Kalk verbunden ist.

gg. Bei gelindem Feuer und dem Zutritt der Luft säuert sich der Hydrothionschwefelkalk zu schwefligen sauren, und ferners zu schwefelsauren Kalk.

hh. Das kochende Wasser löset einen kleinen Theil des Hydrothionschwefelkalks: aber die Kohlenstoffsäure zersetzet ihrer größern Verwandtschaft zum Kalke wegen den Hydrothionschweflkalk sehr schnell, und scheidet den Schwefel, und bildet den Kalk zum Kohlenstoffsauren Kalk.

§.

§. 920.

Aetzender Baryt (Schwererde) vereiniget sich nach Fourcroix vorzüglich mit dem geschwefelten Wasserstoffe, und erzeuget eine Wasserstoff-Schwefel-Schwererde, die sich in der Luft lange erhält, sich aber durch Säuren des Gaßes mit Aufbrausen entbindet. Nach Tromsdorf giebt der ätzende Baryt mit der Hälfte Schwefel gemischt, und während einer Stunde in einem gut bedeckten Tiegel geglüht den Schwefel-Baryt, der sich beinahe eben so wie der Schwefelkalk verhält. Er löset sich im kochenden Wasser eben nur sehr wenig, und wird dann zum Hydrothion-Schwefel-Baryt umgeschaffen.

aa. Dieses erfolgt auch mit reinen Strontian und Schwefel.

bb. Mit der Kieselerde vereinget sich der Schwefel nur mechanisch.

cc. Auch mit der reinen Zirkonerde, und die trockne Masse wird vom Wasser nicht gelöset. Nach Tromsdorf jedoch solle sich, wenn die Masse mit Wasser befeuchtet, oder mit einer verdünnten Säure übergossen wird, etwas Hydrothionsäure entbinden und beweisen, daß doch eine schwache Verbindung zwischen dem Schwefel und der Zirkonerde vor sich gegangen.

dd.

dd. Talkerde (Bittererde) mit Schwefel zu gleichen Theilen zusammgeschmolzen, verhält sich zum Schwefel nach Tromsdorfs Versuchen gleich der Zirkonerde.

ee. Reine Thonerde vereinigt sich weder auf trocknen noch naßen Wege mit dem Schwefel — aber vom Kali oder Eisen begleitet, solle sie das Wasser zersetzen, und Hydrothionsäure entbinden.

§. 921.

Ausser der Platina, dem Gold und dem Zink verbinden sich alle Metalle mit dem Schwefl und machen Schwefelmetalle oder schwefelhältige oder geschwefelte Metalle.

aa. Die schwer schmelzbaren Metalle, Kupfer, Eisen, Braunstein macht der Schwefel leichtflüssiger, hingegen strengflüssiger die Metalle, welche sonst für sich leicht schmelzen — Allen entzieht er ihre Dehnbarkeit, und Zähigkeit. Schon das glühende Eisen schmelzt, wenn Schwefel darauf gebracht wird.

bb. Die Metalle nehmen jedoch nicht alle gleich viel Schwefel an.

| | | |
|---|---|---|
| 1000 Theile Spiesglanz nehmen an | 285 | Schwefel |
| = = Arsenick . . . . . . | 281 | = |
| = = Quecksilber und Kupfer. | 250 | = |
| = = Eisen . . . . . . . | 220 | = |
| = = Kobalt und Wismuth . | 176 | = |
| = = Zinn . . . . . . . | 164 | = |
| = = Bley . = = . . . . | 149 | = |

cc. Der meiste Theil Schwefel scheidet sich von den geschwefelten Metallen bei dem Zutritt der Luft, wie schon gemeldet (§. 918) bei 300 bis 700° Fahrenheit, indem er sich zur unvollkommenen, oder auch zur vollkommenen Schwefelsäure umbildet, aber auch eben dadurch die Metalle mehr oder weniger Schwefelsauer oxidirt zurück läßt.

dd. Metalle, welche das Wasser zerlegen, entwickeln mit Schwefel verbunden bei Berührung des Wassers oft mit Hitze und Entzündung Hydrothionsäure.

Hundert Pfund Eisenfeil, und soviel gepulverter Schwefel mit Wasser zu einem Taig zusammengedrückt, erwärmen sich nach einigen Stunden, und dämpfen — nach mehrern etwa 20 Stunden erhitzen sie sich heftiger, und brechen, nachdem das überflüssige Wasser verdünstet ist, in helle Flammen aus,

dann

dann wird die Masse rothglühend, während einer Dauer von ungefähr 40 Stunden ohne Flamme.

ee. Auch entstehet Hydrothionsäure, wenn zum Schwefel = Eisen verdünnte Schwefelsäure kömmt: und feuchtes Schwefeleisen ziehet Sauerstoffgas an sich.

ff. Metalle, die für sich das Wasser nicht zersetzen, bilden doch Hydrothionsäure, wenn sie geschwefelt mit wässerigen Säuren in Verbindung kommen, jedoch im Bezuge auf die verdünnte Schwefelsäure das geschwefelte Kupfer, und der Spiesglanz nicht.

gg. Wird schwefelhältiges Eisen, Kupfer oder Schwefelhältige Thonerde geröstet, und dann mit Wasser ausgekocht, so erfindet sich in diesem Schwefelsaures Eisen — Kupfer oder Thonerde, welches auf Eisen oder Kupfer=Vitriol oder auf Allaun benutzet werden kann. Es bedarf auch oft einer vorläufigen Röstung nicht dazu.

hh. Die Metall = Oxide verbinden sich ebenfalls mit dem Schwefel, und wo ein Hydrogen mit gegenwärtig ist, kann daraus eine dreyfache Verbindung nämlich aus Schwefel, Hydrothionsäure, und Metalloxiden entstehen. Treffen Schwefel und Metalloxide in der Hitze zusammen, möchte schweflige Säure

sich

sich bilden und abscheiden, das Metall hingegen sich mit einem Theil Schwefel zum geschwefelten Metall, bei häufigern Oxigen hingegen in schwefelsaures Metall umschaffen.

ii. Tromsdorf (§. 3258) wurde durch Versuche überzeugt, daß der Schwefel in verschlossenen Gefäßen einen Theil Eisen mit verflüchtiget.

kk. Sowohl zum Schwefelkali und zur Kalkleber als selbst zum Schwefel haben die Metalle nicht gleiche Affinität, und ein damit weniger verwandtes Metall kann durch ein näher affines davon beinahe geschieden werden.

ll. Die Affinitäts-Skale zum Schwefel ist folgende:

Alkalien.
Eisen
Kupfer
Zinn
Bley
Silber
Kobalt
Wismuth
Spiesglanz

Queck-

Quecksilber
Arsenick
Sauerstoff
Wasserstoff
Schwererde.

mm. Die Affinität zu den Metallen verhält sich also ebenfalls keineswegs nach der Menge des Schwefels, welchen die Metalle aufzunehmen fähig sind. (bb.)

nn. Die Anwendung dieser Verhältniße auf den Schmelz und Vorbereitungs-Prozeß überhaupt wollen wir nach behandelter Schwefelsäure unter einem vornehmen.

## B.

## Schwefelsäure.

### §. 922.

Wenn sich der Schwefel entzündet, entstehet Schwefelsäure, und zwar schweflige Säure oder unvollkommene Schwefelsäure, in der sich wenigstens 20 Theile Sauerstoff und 80 Theile Schwefel — Schwefelsäure oder vollkommene Schwefelsäure aber, in der sich wenigstens 30 Theil Sauerstoff, und 70 Theile Schwefel befinden. Das spezifische Gewicht der letztern ist 1800 bis 2000.

aa. Die Schwefelsäure wird auch durch die De= stillazion aus Eisen=Vitriol, oder grünen schwefelsauren Eisen, und einem Antheil Wasser erzeuget, wobei anfänglich das Was= ser mit etwas Säure, dann aber bei ver= stärktem Feuer die konzentrirte Schwefelsäu- re übergehet, und in der Retorte ein braun= rothes Eisenoxid mit noch vieler Säure ver= bunden zurückläßt.

bb. Die Schwefelsäure läßt sich bisher nur mit andern Körpern verbunden antreffen.

cc. Sind diese Körper inflamabil — so verflüch= tigen sie sich bei der Entzündung mit dem Schwefel, oder mit der Schwefelsäure un= ter einem: im Gegentheile mag der mit ih= nen verbundene Schwefel oder nur in ge= linder Hitze abgeschieden, oder in etwas hö= herer Temperatur verbrennt werden, bleibet doch immer mehr oder weniger Schwefel= säure bei dem Körper zurück, und zwar mehr, wenn der Schwefel verbrennt, als wenn er nur durch eine mässige Hitze verflüchti= get wird. Im letztern Falle der etwas hö= hern Temperatur schmelzt der Schwefel, fi= giret sich dann mit dem Körper, wie mehr er zu demselben affin ist, und muß hernach aus diesem Bande erst mit einer stärkern Gewalt der Temperatur wiederum vertrie= ben werden (§. 918 aa.) welches nicht ge= schieht, ohne daß welche Theilgen der mit

ver=

verbundenen Körper mit sich fortgerissen werden, und zwar, wie es scheint, um so mehr wie affiner der Schwefel zu dem Körper, oder wie flüchtiger selbst der mitverbundene Körper ist.

dd. Kömmt zu der rektifizirten Schwefelsäure ein verbrennlicher Körper, so raubet dieser der Säure einen Theil des Sauerstoffes, Verflüchtiget sich in erstickenden Dämpfen in der Wärme leicht, und eine unvollkommene oder schweflige Säure bleibt zurück.

§. 923.

Von dem schwefligsauren Gas wägt der Pariser Kubickzoll bei 10° Reaumür 1,03820 Gran, der Kubickfuß also 1794 Gran, und ist daher schwerer als das athmosphärische Sauerstoffgas, und das kohlensaure Gas.

aa. In diesem Schwefligsauren Gas verlöschen die brennenden Körper, und kann in demselben kein Körper entzündet werden.

bb. Vom kalten sowohl als vom heißen Wasser wird die Schwefelsäure sehr schnell eingeschluckt, und dieses zur unvollkommenen, dann, der Athmosphäre weiter ausgesetzet, zur liquiden vollkommenen Schwefelsäure.

cc. Die schweflige Saure unterscheidet sich von der Schwefelsäure auch vorzüglich durch ihre größere Flüchtigkeit.

## §. 924.

Die schwefligsauren Alkalien und Erden werden von der Phosphorsäure zersetzet, welche mit diesen Erden in näherer Verwandtschaft steht.

aa. In angemessener Temperatur reduzirt der Kohlenstoff sowohl die schweflige Säure als die Schwefelsaure, indem sich der Sauerstoff der letztern mit dem Kohlenstoffe verbindet, und der Schwefel frey wird.

## §. 925.

Das schwefelsaure Kali löset sich in alkalischen Flüßigkeiten auf.

aa. Auf glühenden Kohlen verflüchtiget sich von diesem Salz etwas schweflige Säure, dann entweicht Schwefel, und das, was zurückbleibt, ist schwefelsaures Kali.

bb. In einer Retorte mit Kohlen vermengt, und erhitzt, liefert es Wasser, dann Hydrothionsäure und Kohlenstoffsäure. In der Retorte findet man Hydrothion Schwefel Kali.

cc. Im Wasser löst es sich bei 10° Reaumür in gleicher Schwere.

dd. In der Luft wird das trockne schwefligsaure Kali hart, und zu schwefelsauren Kali.

ee. Das schwefligsaure Kali wird vom Kohlenstoffsauren Kali zersetzet.

§. 926.

Wenn man Wasser mit kohlenstoffsauren Kalk vermenget, und schwefligsaures Gas darüber leitet, brauset es auf, erhitzt sich etwas, und es verbindet sich schwefligsaurer Kalk, der am Boden liegt, sich aber bei fortgesetzter Mittheilung des Gases wieder auflöst, und nach dem Erkalten ein Salz liefert, das 47 Kalk, 48 schweflige Säure, und 8 Kristallisazious-Wasser enthält.

aa. Uiber dem Feuer verdampfet aus dem schwefligsauren Kalk ein Theil Schwefel, und das zurückbleibende, indem es den Sauerstoff behält, wird zum schwefelsauren Kalk.

bb. Zur Lösung im Wasser muß man 800 Theile von diesem letztern anwenden.

cc. An der Luft ziehet es den Sauerstoff an sich, und erhebt sich zum schwefelsauren Kalk.

dd. Der reine Kalk zersetzet das schwefligsaure Kali und Natrum, aber Kali und Natrum zersetzen nicht den schwefelsauren Kalk.

§. 927.

Wird anstatt kohlensauren Kalk Kohlenstoffsaurer Baryt unter das Wasser gemengt, und so wie vorher verfahren, erhält man schwefligsauren Baryt, der aus 59 Baryt, 39 schwefligen Säure, und 2 Kristallisations Wasser bestehet.

aa. Uiber dem Feuer verhält es sich wie der schwefligsaure Kalk.

bb. Mit der Kohle in verschlossenen Gefäßen wird der Sauerstoff verbunden, und der reduzirte Schwefel bleibt im Schwefel Baryt zurück.

cc. Im Wasser löset sich der schwefligsaure Baryt nur dann, wenn man gleich bei der Entstehung und Niederschlagung des schwefelsauren Baryts, schweflige Säure hinzunimmt, und dann die Flüssigkeit verdünsten läßt.

dd. Der Baryt ist mit der schwefligen Säure näher verwandt als Kali, Natrum, und Kalk, denn das Baryt = Wasser zersetzt das schwefligsaure Kali, Natrum, und den schwefligsauren Kalk.

ee. Von schwefligsauren Strontian kann alles das vorige von schwefligsauren Baryt wiederholet werden, nur bedarf er zur Lösung im Wasser 1000 Theile von letztern bei 10 Reaumür.

ff. Mit der Kieselerde weiß man noch keine Verbindung. Die mit der Zirkonerde ist noch zu wenig bekannt.

## §. 928.

Die schwefligsaure Talkerde kann durch die Kunst aus 1 Theil kohlenstoffsauren Magnesie, 2 Theil Wasser, und schwefligsauren Gas gebildet werden. Sie enthält 16 Talkerde, 39 schweflige Säure, und 43 Kristallisazionswasser.

aa. Dieses Wasser wird über dem Feuer fortgetrieben, während die Talkerde weich, dann zähe und klebrig wird, hernach verflüchtiget sich auch die Säure, und läßt die Talkerde rein zurück.

bb. In der Luft verwandelt sich die Schwefligsäure sehr langsam in schwefelsaurer Talkerde, und verwittert an der Oberfläche.

cc. 20 Theile Wasser lösen einen Theil dieser Erde bei 10° Reaumür, das kochende Wasser nimmt gewöhnlich mehr auf, nimmt

man

man aber schweflige Säure dazu, so bedarf man nur 3 bis 4 Theil Wasser, und die im Wasser gelöste wird an der Luft schneller Schw.flsauer.

dd. Löset man die schwefligsaure Talkerde in schwefliger Säure, und giebt soviel Kalk dazu, als zur Sättigung der überflüssigen Säure nothwendig ist, so bildet sich schwefligsaurer Kalk, und es bleibet auch noch schwefligsaure Talkerde: wird aber in gleicher Verhältniß Kali oder Natrum dazu genommen, so schlägt sich die schwefligsaure Talkerde nieder.

ee. Im naßen Wege verbindet sich reiner Kalk-Baryt und Strontian mit der schwefligen Säure, und fällt mit der Talkerde zugleich zu Boden, wird aber reines Kali oder Natrum genommen, präzipitirt dieses die Talkerde rein.

§. 929.

Die schwefligsaure Thonerde wird eben so wie die zwo vorhergehenden Erden erzeuget, nur daß sich hier die Thonerde als eine Kruste an den Wänden des Gefäßes anhängt und darstellet. Sie bestehet aus 44 Thonerde, 32 schwefligen Säure, und 24 Kristallisations-Wasser.

aa. Im Feuer entweichet anfänglich etwas Schwefel, dann die schweflige Säure, und die Thonerde bleibt nicht ganz von dieser Säure frey zurück.

bb. Das Wasser will diese Thonerde nicht auflösen.

cc. Sie wird von reinen Alkalien und von der Talkerde zersetzet.

dd. Die Verwandtschaften mit der schwefligen Säure treffen mit jenen der Schwefelsauren überein, und werden daher hernach vorkommen.

ee. Auch die Wirkungen dieser Säuren auf Metalle wollen wir hernach bei der Schwefelsäure zusammnehmen.

## C.

## Vollkommene Schwefelsäure.

### §. 930.

Durch die Sättigung der verdünnten Schwefelsäure mit reinen oder kohlenstoffsauren Kali, und durch die Kristallisazion dieses letztern in der Flüssigkeit erhält man schwefelsaures Kali, welches aus 30 bis 40 Säure, 40 bis 64 Kali, und 5 bis 8 Theil Wasser besteht.

aa. Das Kali läßt sich mit Schwefelsäure übersättigen, ohne daß sich der Uiberschuß durch die Destillation oder durch Wasser davon scheiden läßt, so daß 100 Theile 160 Theil Schwefelsäure annehmen.

bb. Dieses Kali schmelzt in starker Glühehitze, und in heftiger Hitze verflüchtiget es sich ohne Zersetzung.

cc. Mit Kohlenpulver giebt es unter der Glühhitze in verschlossenen Gefäßen kohlenstoffsaures Gas, und das Schwefelkali, noch etwas mit Kohlen verbunden, bleibt zurück.

dd. Es zerfließt in der Luft nicht.

ee. 100 Theile Wasser lösen 6, und 100 Theile kochendes Wasser 22 Theile dieses Kali bei 50° Fahrenheit.

§. 931.

Schwefelsaurer Kalk (Gyps) entläßt durch längeres Liegen in der Luft sein Kristallisations-Wasser.

aa. Schneller erfolgt dieses in der Hitze vor dem Lothrohre. Im heftigen Feuer schmelzt er, doch für sich ohne Thonerde etwas schwer.

bb. Durch den Beitritt der Kohle im Glühefeuer wird die Säure abgeschieden, und man erhält Schwefelkalk.

cc. Der Kalk kann mit der Säure nicht übersättiget werden.

dd. Bei einer Temperatur 50° Fahrenheit bedarf man zur Lösung dieses Kalks 500 Theil Wasser, vom kochenden Wasser aber nur 470.

ee. Der gebrannte schwefelsaure Kalk ziehet das Wasser schnell in sich, und erhärtet fester: doch erfolgt dieses nicht, wenn er länger im Feuer blieb, und todt gebrannter Gyps würde.

ff. Wird schwefelsaures Kali oder Natrum im Kalkwasser aufgelößt, so erhält man schwefelsauren Kalk, und ätzendes Kali oder Natrum; der Kalk ist daher zur Schwefelsäure näher affin als Kali oder Natrum.

## §. 932.

Der schwefelsaure Baryt, den uns die Natur unter andern in den Schwerspath liefert, und auch in der Kunst durch die Verbindung des reinen oder kohlenstoffsauren Baryt mit Schwefelsäure hervorgeacht werden kann, enthält in der natürlichen Bildung 13 Schwefelsäure, 84 Baryt, und 3 Wasser, in der künstli=

lichen 67 bis 69 Baryt, 31 bis 33 Säure und Wasser.

aa. Im Feuer wird er seines Krystallisationswassers verlustig, und zerfällt in ein weißes Pulver, das in der Vermischung mit dem Wasser nicht erhärtet. Aber zersetzt kann er in der Glühehitze nicht werden, schmelzt jedoch auf der Kohle vor dem Gebläse mit Sauerstoffgas, und wird etwas zersetzet. Auch verglaßt er sich bei längerer Weißglühhitze, doch nur im Thontiegel, nicht aber auch im Kalk = und Kohlentiegel.

bb. Im letztern, und wenn man den schwefelsauren Baryt unter Kohlen oder Kohlenstoffhältigen Substanzen der Glühehitze aussetzet, wird von diesen die Säure angezogen, und ein Schwefel = Baryt zurückgelassen.

cc. Der schwefelsaure Baryt löset sich im Wasser nicht.

dd. Weder Kali und Natrum, noch Kalk dekomponiren den schwefelsauren Baryt, im Gegentheil der ätzende Baryt im trocknen Wege, und das Baryt = Wasser im naßen entbindet das schwefelsaure Kali und Natrum und den schwefelsauren Kalk von ihren alkalischen Theilen, und bilden schwefelsauren Baryt.

ee. Sowohl auf naßen als trocknen Wege zersetzt der kohlenstoffsaure Kalk den schwefelsauren Baryt nicht, doch bewirken dieses das kohlenstoffsaure Kali und Natrum: nur darf das kohlenstoffsaure Kali nicht schmelzen, weil es dabei von seiner Kohlenstoffsäure verliert, und daher zur Zetzsetzung nicht mehr geeignet bleibt.

ff. Die konzentrirte Schwefelsäure löset den schwefelsauren Baryt in der Hitze vollkommen auf, wovon jedoch bei dem Erkalten ein Theil wiederum zum Boden sinkt, so daß sie nur 90,99 Theil behält. Nach der Erkaltung ziehet die Lösung Feuchtigkeit an, wobei sich der schwefelsaure Baryt ausscheidet.

§. 933.

Der schwefelsaure Strontian gehet mit dem Baryt fast gleichen Fußes. Man will in der Natur bereits reinen gefunden haben, sonst ist er hier mit dem schwefelsauren Baryt meistens verbunden.

aa. Er schmelzt jedoch für sich in einer heftigen Weißglühhitze, und mit konzentrirter Schwefelsäure erhitzet, wird er zwar aufgelöset, fällt aber nach dem Erkalten oder durch Behilfe des Wassers zu Boden.

§. 934.

Schwefelsaure Zirkonerde hat man in der Natur noch nicht angetroffen, nur durch Kunst bereitet.

aa. Ihre Verbindung mit der Schwefelsäure ist nicht anhaltend, denn sie verliert diese in der Hitze ganz.

bb. Wird die Zirkonerde ehevor ausgeglüht, so erfolgt keine Verbindung mit der Schwefelsfelsäure.

cc. In der Luft bleibt sie trocken.

dd. In überflüssiger Schwefelsäure wird sie gelöst.

ee. Sie wird von reinen Kali, Natrum, Kalk, Baryt und Strontian zerleget.

§. 935.

Die Schwefelsaure Talkerde erfindet sich in der Natur (im Bitterwasser) uud wird auch durch die Kunst bereitet. Sie führt 19 Theil Talkerde, 23 bis 33 Schwefelsäure, und 48 bis 57 Wasser.

aa. Frisch geglühte reine Talkerde erhitzet sich mit konzentrirter Schwefelsäure, dämpft, glühet, und wirft Funken.

bb. Aber kohlenstoffsaure Talkerde wird ohne Erhitzung aufgelöst, und dabei kohlenstoffsaures Gas erzeugt und entbunden.

cc. In der Wärme und in trockner Luft zerfällt sie nach entwichenem Wasser: die kristallisirte zerfließt in der Hitze, trocknet dann, und schmelzet in der Glühehitze ohne sich zu zersetzen.

dd. Das Wasser nimmt bei mittlerer Temperatur mehr als die Hälfte, und das kochende $\frac{2}{3}$ Theile auf.

ee. Die gebrannte schwefelsaure Talkerde saugt das Wasser an, und wird hart: mit mehrerem Wasser vermischt, jedoch löset sie sich langsam vollkommen auf.

ff. Auf dem naßen Weg wird die schwefelsaure Kalkerde durch reines auch kohlenstoffsaures Kali und Natrum, durch Kalk, reinen Baryt, und Strontian zerlegt, nicht aber durch Kohlenstoffsauren Kalk, Baryt, und Strontian und im ersteren Fällen wird Kali, Natrum, Kalk, Baryt, Strontian, Schwefelsauer, doch fallen letztere 2 unter einem mit der Talkerde nieder.

gg. Tromsdorf vermuthet, daß in der Glühhitze durch kohlenstoffsauren Baryt und Strontian eine Zersetzung vor sich gehe.

§. 936.

Die Schwefelsäure nimmt die Thonerde vollkommen doch langsam auf, hingegen schwer, wenn sie stark gebrannt worden ist.

aa. Lösbar im Wasser ist die schwefelsaure Thonerde, wenn sie mit Schwefelsäure übersättiget ist.

bb. Kali, Natrum, Kalk, Baryt, Strontian, rein oder Kohlenstoffsauer, wie auch Talkerde scheiden von der schwefelsauren Thonerde die Säure: bei dem Kali jedoch fällt die Thonerde selten rein nieder, und bei dem Kalk, Baryt und Strontian setzen sich diese zugleich.

cc. Durch Verbindung der übersättigten Thonerde mit Kali entstehet die kalisch schwefelsaure Thonerde.

dd. Dieses Salz hält 48 schwefelsaure Thonerde, 7 schwefelsaures Kali, und 44 Wosser, bedarf bei 50° Fahrenheit 18¼ Theil, vom siedenden Wasser aber nur 0,750 Theil zur Lösung.

ee. Wird es geglühet, entweicht das Kristallisationswasser, und etwas Säure, zusammen beinahe die Hälfte von dem Gewichte des Salzes, und dann löst es sich wiederum im Wasser, wobei etwas Erde sich abscheidet.

ff. Geglühet mit kohlenstoffhältigen Substanzen verliert es die Säure und wird zum Pyrophor.

gg. Auf dem naßen Weg schlägt sich die Thonerde nieder durch kohlenstoffsaures Kali.

§. 937.

Die schwefelsaure Baryterde wird durch die Kohle im Feuer entsäuert, und dann Schwefel = Baryterde gebildet.

aa. In der Hitze zerfließt sie, die Glühehitze vertreibt die Säure, und läßt die Erde rein zurück.

bb. Alle Alkalien, und auch die Erden ausser der Thonerde und Zirkonerde zersetzen das Salz, und die Erde fällt oder rein oder kohlenstoffsauer nieder, weñ die niederschlagenden Alkalien oder Erden kohlenstoffsauer waren.

## §. 938.

Die Kieselerde bleibt von der Schwefelsäure unangegriffen.

aa. Aber Kieselerde vermischt mit schwefelsauren Kali verglast sich im heftigsten Feuer, und scheinet daher die Säure zu trennen.

## §. 939.

Der Sauerstoff ist mit dem Eisen näher affin als mit dem Schwefel, darum verliert ein vollkommenes Eisenoxid nichts vom Sauerstoffe in der Verbindung mit der schwefligen Säure.

aa. Doch, da auch der Schwefel mit dem Eisen in starker Verwandtschaft steht, und nicht soviel Säure in der schweflichen Säure vorhanden ist, daß ihr Sauerstoff das Eisen vollkommen oxidiren konnte, zersetzt das geschmeidige Eisen die schweflige Säure zwar anfänglich, und macht sich zum unvollkommenen Eisenoxid, welches aber hernach auf einen Theil der Säure auch den Schwefel, mithin einen Theil der Schwefelsäure aufnimmt, und sich zu schwefelsauren Eisen bildet, wovon sich der Schwefel erst scheidet und niederschlägt, wenn eine beträchtliche Menge Schwefelsäure zur Auflösung gegossen, oder ein mit der Schwefelsäure näher affiner Körper angewendet wird.

bb. Hielt das Eisen Kohle, so fällt schon bei der ersten Auflösung etwas Graphit zu Boden.

cc. Nur in der Hitze nimmt das Eisen einen Theil der Säure aus der konzentrirten Schwefelsäure an, wobei sich schweflige Säure entbindet, das Eisen sich oxidirt, und mit einem Theile Säure vereint bleibt.

dd. Sonst muß die konzentrirte Schwefelsäure mit Wasser verdünnet werden, um das Eisen aufzulösen: dabei entbindet sich Wärme, und Wasserstoffgas mit etwas Kohlenstoffsäure, wenn im Eisen Kohle wär.

ee. Vom Wasserstoffgas entwickelt sich weniger, wenn man anstatt Eisen Roheisen nimmt, weil Roheisen wegen seines Sauerstoffes halber weniger Wasser zu zersetzen vermag.

ff. Wenn in der Auflösung (dd.) der Beitritt der Säure bis zur Sättigung der Flüssigkeit gestiegen, schießt das schwefelsaure Eisen in grünen Krystallen an, die 23 bis 25 oder etlich 20 Eisenoxid, 20 bis 40 Schwefelsäure, und 38 bis etliche 50 Theile Wasser enthalten, in 6 Theilen kalten, und in 0,75 des siedenden Wassers aufgelöst werden, in der Wärme zerfallen, und in stärkerer Hitze in das gelbe fallen — in der Roth-Glühehitze zerfließen, und nach ver-

 dün-

dünsteten Kristallisationswasser zu einer grauen Masse eintrocknen, welche bei einer größern Hitze die schweflige Säure rückläßt und roth wird, indem das unvollkommene Eisenoxid dann noch Sauerstoff aus der Schwefelsäure an sich zieht, und im Wasser ein Theil dieses rothen vollkommenen Eisenoxides als rothes schwefelsaures Eisenoxid niederfällt.

gg. Dieses rothe schwefelsaure Eisen erhält man auch durch wiederholtes Auflösen des schwefelsauren Eisens im Wasser, und dessen Abdampfung.

hh. Ein heftiges anhaltendes Feuer vermag jedoch auch das rothe schwefelsaure Eisen von der Säure zu entledigen, und läßt ein vollkommenes Eisenoxid zurück.

ii. Das rothe vollkommene Eisenoxid gehet aber auch in das unvollkommene grüne Oxid wiederum zurück, durch den Beitritt der Hydrothionsäure, oder durch erhitztes Eisen, indem diese einen Theil Sauerstoffes übernehmen.

§. 940.

In dem §. 773 aa habe ich des Herrn Tiemanns Versuche mit Sinter, Schwefel und schwefelsauren Erdarten hieher verspareт, sie folgen nun in nachstehenden Absätzen.

aa. 110 Pfund Sinter mit 200 Pfund Schwerspath gaben ein von aussen rauhes, mattes blaulich, und röthlich angelaufenes an mehreren Stellen mit Kohlen versehenes Korn, das unter dem 6ten Schlag in der Mitte durchsprang, und einen derben feinen Bruch darstellte, der sich dem grauen näherte, und mehrere schwarzliche, und gelbliche röthliche Stellen hatte.

das Korn wog nur . . . . . . 68 ℔

und die Schlacke war schwarz, etwas derb, und grünlich glasig.

bb. Bei andern so beschikten Proben solle sich das Korn sehr grell gezeiget haben.

cc. Bei einem Zusatz von 30 Pfund Schwerspath wog das Korn . . . . . $79\frac{1}{2}$ ℔

war dunkler angelaufen, zersprang beim fünften Schlage — der Bruch war sehr hell, fein und matt, die Schlacke dunkel violet, und fein porös.

dd. Vergleichen wir diese Versuche mit Schwererde (§ 773.) und Schwerspath, so mußte aus der Mischung mit Schwerspathe allenthalben ein von den mit der Mischung mit reiner Schwererde verschiedenes Korn ausfallen, da reine Schwererde von fremden Substanzen frey, Schwerspath hingegen allzeit

mit mehr oder weniger Schwefelsäure begleitet ist, die sich im Kohlentiegel reduzirt, dann als Schwefel sich verflüchtiget, und theils mit dem Eisen verbindet, bei dem Versuche cc ihren Schwefel an das Oxid des Sinters überließ, dabei aber doch mit ihrer Säure mit dem Eisen verbunden blieb, daher davon mehr verschlackte, und darum ein leichteres Korn gab, welches auch die schwarze, derbe, und glasige, folglich Eisenreiche Schlacke verbürget: wenn hingegen bei dem Versuche cc mit 30 anstatt 20 ℔ Schwerspath von der häufigern Schwefelsäure ein reduzirter Theil als Schwefel sich mit dem Eisen vereiniget, und sowohl hiedurch, als auch, da dadurch weniger Eisen verkalket worden, das Gewicht des Korns vermehret haben muß, so wie es auch des Schwefels halber schon bei dem fünften Schlagsprang: daß aber auch bei der reinen Schwererde das Korn schwerer als bei der Reduckzion des Sinters ohne Zusatz einer Erde sich ergeben haben solle, scheinet von einer Seite in dem Gewicht 77 einen Druckfehler zu verrathen, da die Mischung mit Kalkerde nur 70 Pfund gab, und reine Baryt, und Kalkerde sich beinahe gleich verhalten sollen; von einer andern Seite jedoch ließe sich der von der Kalkerde verschiedene Ausschlag zum Theil dadurch erklären, daß reine Baryterde beinahe noch einmal so schwer als Kalkerde seye, mithin die 30 Pfund Baryt oder Schwer-

spath

spath im Volumen doch merklich weniger als die 25 ℔ Kalkerde umfasset haben, wodurch bei dem Baryt die Berührungspunkte zwischen Kohlen und Sinter zur Reduktion des letztern nicht so wie bei der voluminosen Kalkerde vermindert worden sind. Indessen will der Unterschied zwischen der Baryterde mit einem Korn von 77 Pfund, und der Redukzion ohne Zusatz mit dem Korn von 75 Pfund doch unerklärbar bleiben, oder wie schon §. 773. aa angemerket, einen Druckfehler, oder eine nicht ganz reine Schwererde vermuthen lassen, und dieses wollen auch folgende Versuche des Herrn Tiemans erweisen.

ee. Von 100 Pfund Sinter, und 10 Pfund reinen pulverisirten Schwefel war das Produkt ein spröder Eisenkorn, blau angelaufen ohne Eisenfarbe, und da, wo die Schlacke das Eisen berühret hatte, mit einigen gelben Flecken. Beim 5ten Schlag zerstückte es sich, und wies einen weißlichen stahlartigen feinen und matten Bruch.

Das Korn wog. . . . . . . 71½ Pfund

die Schlacke war schwarz, halb verglaßt, undurchsichtig, und violet angeflogen.

ff. Bei einem Zusatz von 20 Pfund Schwefel bildete das Eisen nur einen losen Zusammen-

menhang in einer leichten brocklichten Masse: doch zeigte sich die Schlacke wie vorher bei 10 Pfund Zusatz von Schwefel.

gg. 100 Pfund Sinter und 20 Pfund Gyps warfen ein etwas gedrucktes unregelmässiges Korn ab, das sich röthlich angelaufen, und ohne Eisenfarbe dabei sehr hart und spröde zeigte, und sprang beim 4ten Schlag an einer dünnen Stelle entzwey.

Man sah den Bruch matt, und weiß, für sich dem dunkelgrellen nähernd.

Das Korn wog . . . . . 72½ Pfund

Die Schlacke fand man gut verglaset, hellgrau, an einigen Stellen in das hellblaue spielend.

hh. Bei einem Zusatz von 50 Pfund Gyps wurde der Sinter zu keinem reinen Korn reduzirt, lieferte nur eine schwarzliche porose Masse ohne gehörigen Zusammenhang mit gelben und blauen Blasen mit einigen zerstreuten Eisenkörnern belegt, so daß nach der Aeusserung des Herrn Tiemann, zwar alles Eisen sich reduzirt, aber auch mit dem Schwefel vereinigt zu haben schien.

ii. Aus 100 Pfund Sinter 10 Pfund reinen Schwefel, und 25 Pfund reiner Kalkerde erfolgte ein Resultat mit einem gelbröthlich an-

angelaufenen Korn mit mehrern sichtbaren Bläschen.

Beim 4ten Schlage theilte es sich in mehrere Stücke, und machte dabei einen spröden weißen feinen dichten kleinbläsigen Bruch, dem dickgrellen Eisen gleich.

Das Korn wog . . . . . . . 62 Pfund

die Schlacke war weiß, erdig, und poros.

## §. 941.

Sowohl konzentrirte als verdünnte Schwefelsäure löst das Braunstein-Metall auf, jenes unter Entbindung einer schweflichen Säure, dieses des Wasserstoffgases.

aa. Das vollkommene Magnesiumoxid erleidet von der verdünnten Schwefelsäure kaum etwas: aber wenn man Magnesiumoxid-Pulver mit gleich viel konzentrirter Schwefelsäure zu einem Teige verdichtet, und in eine Retorte bringt, so entbindet sich bei der Glühehitze Sauerstoffgas und wässerige Schwefelsäure, wobei der Rest in das kochende Wasser gebracht, nach behutsamen Verdünsten sich zum schwefelsauren Magnesium krystallisirt, von dem ein Theil Sauerstoffgas, dann die Schwefelsäure entbunden wird, und das Magnesiumoxid zurückbleibt.

bb.

bb. Das schwefelsaure Magnesium ist nur ein unvollkommenes Oxid, weil es noch feucht unter einer Glocke mit Sauerstoffgas gebracht, den Sauerstoff an sich nimmt. Auch kohlenstoffsaures Kali schlägt aus den schwefelsauren Magnesium das Magnesiumoxid nur weiß, mithin in unvollkommenen Oxide nieder.

## §. 942.

Das Kupfer, und so auch in der Südhitze der Arsenick werden nur von der konzentrirten Schwefelsäure aufgelöst, und die trockne Arsenicksäure wird in der Auflösung mit Schwefelsäure nicht verändert.

## §. 943.

Der Zink wird von der schwefligen, und von der konzentrirten noch besser von der verdünnten Schwefelsäure angegriffen, wobei sich das dabei befindliche Eisen und die Kohle scheidet, und niederschlägt.

aa. Die angeschossenen schwefelsauren Zink-Kristallen bestehen aus 20 Zinkoxid, 40 Schwefelsäure, und 40 Kristallisations-Wasser, die sich bei 80° Fahrenheit in 2,28 Theil Wasser auflösen.

bb.

bb. Der schwefelsaure Zink zerfließt in der Hitze, und wenn er von seinem Kristallisationswasser ausgetrocknet ist, vermag nur ein anhaltendes starkes Feuer die Schwefelsäure zu verflüchtigen.

cc. Den aufgelösten schwefelsauren Zink schlagen alle Alkalien, und auch die Talkerde nieder: der Zink hingegen fällt die Thonerde aus der Lösung in Schwefelsäure.

dd. Bei der Verbindung der schwefligen Säure mit Zink entwickelt sich Hydrothionsäure.

ee. Die Kristallen lösen sich im Wasser nicht.

ff. Bei der Destillation des schwefligsauren Zinkes in einer Retorte gehet Wasser über, dann schweflige Säure, ferner Schwefelsäure, und sublimirter Schwefel, und ein etwas schwefelsaures Zinkoxid bleibt zurück.

§. 944.

Schweflige Säure wirkt weder in der Wärme, noch Kälte auf das Spiesglanz: aber in gelinder Wärme mit konzentrirter Hitze digerirt, oxidirt das Spiesglanz, und entbindet sich schweflige Säure; doch enthält auch noch die Flüssigkeit etwas Spiesglanz aufgelöst, und von diesen noch mehr, so daß man schwefelsaure Spiesglanz Kristallen erhalten kann, wenn

man

man ehevor die konzentrirte Schwefelsäure mit mit der Hälfte Wasser verdünnet hat.

§. 945.

Das Bley erleidet weder von der verdünnten Schwefelsäure noch von der schwefligen kaum etwas, und wird nur von der konzentrirten in der Hitze schwefelsaures Bley, welches sich im Wasser nicht ganz und um so weniger auflöst, wie weniger es Schwefelsäure enthält, wovon in 142 Theilen schwefelsauren Bley 100 Theile Bley sich befinden sollen.

aa. Für sich schmelzet es in der Glühehitze nicht, jedoch in stärkerer Hitze, und sehr leicht unter Kohlen vermengt.

bb. Die Bleyoxide werden von der Schwefelsäure und von der schwefligeu angegriffen. In verschlossenen Gefäßen destillirt erhält man Wasser, schweflige Säure, Schwefel, und in der Retorte grün gelbliches Schwefelbley.

§. 946.

Noch durch schweflige, noch durch Schwefelsäure wird der Wismuth oxidiret, doch von der verdünnten Schwefelsäure in der Wärme. Dabei entbindet sich eine Menge von Schwefelsäure.

aa. Dieses weiße Wismuthoxid wird durch das Wasser zum Theil desoxidiret.

bb. Das Feuer zersetzet den schwefelsauren Wismuth, wie auch die Alkalien und Erden.

cc. Oxidirter Wismuth verbindet sich mit verdünnter und mit der schwefligen Säure, worüber sich bei erstern überschüssig oxidirter neutraler schwefelsaurer Wismuth, bei letztern aber ein im Wasser unauflösbarer schwefligsaurer Wismuth bildet, welchen das Lothrohr zu einer röthlich gelben Masse schmelzet, und sich auf der Kohle reduzirt.

## §. 947.

Nur die konzentrirte Schwefelsäure entbindet im Siedgrade mit dem Nickel schweflige Säure, und zwar in Menge. Die zurückbleibende graue Masse löset sich im Wasser, und nach der Verdünstung schießt der schwefelsaure Nickel in Kristallen an.

aa. Das Nickeloxid löset sich in der Schwefelsäure zum schwefelsauren Nickel.

bb. Im Feuer zerfließt dieses Salz, verliert ferners das Kristallisations-Wasser, und die Säure, und das Nickeloxid kann mit 2 Theilen schwarzen Fluß (kohligen Kali) und mit

mit Kochsalz bedeckt reduzirt werden, wozu jedoch ein starkes Feuer nothwendig ist.

## §. 948.

So verhält es sich auch mit dem Kobalte im Bezuge auf Siedehitze und konzentrirte Schwefelsäure, wenn hingegen das Kobaltoxid schon von verdünnter Schwefelsäure angegriefen wird.

aa. Der nach der Abdünstung kristallisirte Schwefelsaure Kobalt enthält 26 Schwefelsäure, 30 Kobaltoxid, und 44 Wasser.

bb. Er verliert durch längeres Glühen sein Wasser, und die Säure, und man erhält dann ein schwärzliches reines Kobaltoxid, welches zur Herstellung ein heftiges Feuer, und Kohlenstoff hältigen Fluß fordert.

cc. Die Kristallen lösen sich bei 50° Reaumür in 24 Theilen Wasser.

## §. 949.

Vier Theile konzentrirte Schwefelsäure und ein Theil Zinnfeile geben in gelinder Hitze schweflige Säure: die zurückbleibende Masse setzet sich an das Glas, und wird im siedenden Wasser aufgelöst, doch bleibt etwas vom vollkommenen Zinnoxide zurück.

aa. Bei starken Feuer, und bis zur Trockenheit eingekocht, erhält man mehr schweflige Säure, und von dem Rückstand bleibt im Wasser mehr Ziñoxid unaufgelöst.

bb. Die schwefelsauren Zinn = Kristalen zerfließen bald in der Luft, zersetzen sich im Feuer, schlagen im Wasser wiederholt aufgelöst einen Theil vollkommenes Zinnoxid nieder.

cc. Das Zinnoxid, welches durch Glühen erhalten wird, wird von der Schwefelsäure nicht angegriffen; mit der Hälfte Wasser verdünnte Schwefelsäure aber löset das metallische Zinn.

dd. In tropfbar flüssiger schwefliger Säure fällt nach einigen Tagen ein schwarzes schwefelsaures Zinn zu Boden, welches von dem Lothrohre zu einer schwarzen Masse schmelzt, schwefligsaure Dämpfe von sich giebt, und an den Seiten etwas Schwefel anlegt.

## §. 950.

Uranoxid wird in verdünnter Schwefelsäure leicht aufgelöst, und man erhält daraus kristallisirtes schwefelsaures Uran, welches sich auch mit Schwefelsäure übersättigen läßt.

## §. 951.

Schwefelsäure und Titan dann verdünnte Schwefelsäure und unvollkommenes Titanoxid bilden schwefelsaures Titan, das sich aber nicht kristallisiren solle.

aa. Ersteres läßt bei der Verdünnung mit Wasser, und letzteres an der Luft Titanoxid fallen, das übrige kann durch kohlenstoffsaures Kali niedergeschlagen werden.

## §. 952.

Auf den nassen Weg will sich zur Schwefelsäure folgende Verwandtschaftsreihe zeigen:

| Erden. | Metalle nach Gellert. |
|---|---|
| Baryt | Zink |
| Strontian | Eisen |
| Kalk | Kobalt |
| Kali | Kupfer |
| Natrum | Silber |
| Amoniak | Zinn |
| Augusterde | Bley |
| Talkerde | Quecksilber |
| Barjterde | Wismuth |
| Thonerde | Spiesglanz |
| Zirkonerde | Arsenick. |

aa. Herr Bergrath Patzier führt in dem 2ten Bande seiner Anleitung zur Chemie die Verwandtschaft der Schwefelsäure zu den übrigen Körpern mit Bemerkung ihrer vorigen und dermaligen Benennungen in folgender Ordnung an

Vollkommene schwefelsaure

| | | | |
|---|---|---|---|
| . . | Schwererde | — | Schwerspath |
| . . | Kali | — | Vitrolisirter Weinstein |
| . . | Natron | — | Glaubers Wundersalz |
| . . | Kalk | — | Gyps, Selenit |
| . . | Magnesium | — | Epsomer Salz |
| . . | Bittererde ) | — | Englisches Bittersalz |
| . . | Talkerde ) | — | |
| . . | Amonium | — | Glaubers geheimer Salmiack |
| . . | Thon | — | Allaun |
| . . | Zinkoxid | — | Zinkvitriol |
| . . | Eisenoxid | — | Eisenvitriol |
| . . | Magnesium=oxid | — | Braunstein=Vitriol |
| . . | Kobalt = | — | Kobalt = |
| . . | Nickl = | — | Nickel = |
| . . | Bley = | — | Bley = |
| . . | Zinn = | — | Zinn = |
| . . | Kupfer = | — | Kupfer = |

Vollkommene schwefelsaures

| | | | |
|---|---|---|---|
| . . Wismuthoxid | — | Wismuth | = Vitriol |
| . . Spiesglanz= | — | Spiesglanz | = |
| . . Arsenik = | — | Arsenik | = |
| . . Quecksilber= | — | Quecksilber | = |
| . . Silber = | — | Silber | = |
| . . Gold = | — | Gold | = |
| . . Platin = | — | Platin | = |

bb. Auf dem trocknen Weg zersetzet das kohlenstoffsaure Kali und Natrum den schwefelsauren Kalk — reines Kali, Natrum und Kalk, wie auch kohlenstoffsaures Kali und Natrum den schwefelsauren Baryt, und den schwefelsauren Strontian — kohlenstoffsaurer Baryt und Strontian vermuthlich die schwefelsaure Talkerde.

# XVIII.

## Hydrothion = Säure.

### §. 953.

Die Hydrothionsäure bestehet aus Schwefel, und Wasserstoff: Die Schwere des hydrothionsauren Gases solle Kirwan zu dem athmosphärischen Gas wie 10,000 zu 9,038, und Thenard die Bestandtheile beinahe mit 71 Schwefel, und 29 Hydrogen befunden haben: doch mag es in diesen Quantitativen nicht beständig seyn.

aa. Von Entstehung der Hydrothionsäure in mehreren Fällen ist zwar schon vorher §. 921. dd. ee. ff. gemeldet worden. Man erhält sie auch, wenn reines Wasserstoffgas schmelzenden Schwefel berühret, und wenn man Eisen in verdünnter Schwefelsäure auflößt, und etwas Schwefel dazu nimmt, bildet sich unter andern gasförmige Hydrothionsäure.

Auch aus allen Schwefel = Verbindungen, die das Wasser zersetzen, entstehet sie bei dieser Zersetzung, indem dem Wasser bei dem Erhitzen der Sauerstoff entzogen wird, welcher mit einem Theil des Schwefels und zum Theil mit dem Schwefel verbundenen Körper, ein Theil Schwefel aber mit dem freygewordenen Wasserstoff sich vereiniget,

 und

und zur Hydrothionsäure wird. Ja aus Schwefel-Kali, und Natrum entbindet sie sich schon, wenn diese Schwefel-Verbindungen der feuchten Luft ausgesetzt sind; und sie erzeugt sich häufiger, wenn man zu dem Schwefel-Kali oder Natrum verdünnte Schwefelsäure (die oxidirte Salz- und Salpetersäure ausgenommen) gießt.

bb. Man hat hier anzumerken, daß Schwefl mit Alkalien, einigen Erden, und Metallen verbunden den Sauerstoff gieriger anziehet, folglich auch das Wasser schneller zersetzet, als jede der verbundenen Substanzen für sich allein.

cc. Das hydrothionsaure Gas vermag die Flamme nicht zu unterhalten, entzündet sich aber bei dem Zutritt der Athmosphäre. Diese Entzündung erfolgt mit einem Knalle, wenn das hydrothionsaure Gas mit Sauerstoffgas gemischet wird: aber in Sauerstoffgas langsam verbrennt entstehet eine mit Wasser vermengte schweflige Säure.

dd. Das Wasser ziehet die gasförmige Hydrothionsäure an, und wird zu einer tropfbar flüssigen Hydrothionsäure, die jedoch in der Wärme von dem Wasser wiederum geschieden wird.

§.

§. 954.

Die Hydrothionsäure wird von ätzenden Alkalien gerne verschlucket, und ihre Verwandtschaft zu diesen ist so stark, daß sie nicht sogleich entweichet, wenn die schwefel Kalien mit Wasser befeuchtet, und erhitzet werden, sondern erst dann, wenn andere den Alkalien näher verwandte Säuren zur Hilfe genommen werden, welche den Schwefel von der Hydrothionsäure abscheiden.

aa. Die Hydrothion-Schwefel-Alkalien unterscheiden sich also von den Schwefelalkalien nur durch das Hydrogen, oder den Wasserstoff, welcher bei erstern ein Bestandtheil mit ist.

bb. Tromsdorf (§. 664.) merket an, daß die schwefel-Kalien unter der Glocke nicht allen Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft aufnehmen, woraus es möglich sey, daß ein Theil des Schwefels sich in dem rückständigen noch mit Sauerstoffgas gemischten Stick stoffgas auflöse, und also sich mit dem Stickstoffe verbinde (§. 918. ff.)

cc. Nach die hydrothionsauren Alkalien ziehen Sauerstoff an, und wenn man hydrothion Schwefel zum aufgelösten Hydrothion Schwefel-Kali mischet, verbindet sich auch ersteres mit der Hydrothionsäure, schlägt Schwefel nieder, und zersetzet also die Hydrothionsäure.

## §. 955.

Schwefel = Kalk wird in der feuchten Luft, oder mit Wasser benetzet zum Hydrothion Schwefel = Kalk, der aus Schwefel und Kalk bestehet, von welchem das Wasser nur einen kleinen Theil auflöset: wird aber eine Säure hinzu genommen, so schneidet sich der schwefel, und es entweicht gasförmige Hydrothion-säure. Er ziehet wie jede Hydrothion Schwefel = Verbindung Sauerstoff an sich, und zwar der Wasserstoff um sich zu Wasser, und der schwefl um sich zur Schwefelsäure zubilden, und der Kalk wird dadurch endlich zum schweflig auch wohl schwefelsauren Kalk, welches ebenfalls erfolgt, wenn der Hydrothion Schwefel = Kalk der Luft bei gelindem Feuer länger unterworfen wird.

aa. Der Hydrothion Schwefelbaryt, welcher aus hydrothionsauren Baryt, schwefelsauren Baryt, und Schwefelbaryt besteht, wird wenn er im Wasser gelöset ist: in der Luft schnell zersetzet, indem er die Kohlensäure aus der Luft an sich ziehet.

bb Hydrothion = Schwefel = Strontian verhält sich wie Hydrothion = Schwefelbaryt.

## §. 956.

Zirkonerde und Talkerde mit Schwefel zusammgeschmolzen, und dann angefeuchtet, vera-

rathen nur eine Spur von Hydrothionsäure, geben aber etwas gasförmige Hydrothionsäure bei dem Zutritt verdünnter Schwefelsäure

aa. Da die Thon und Baryt-Erde weder auf dem nassen, noch trochnen Weg sich mit dem Schwefel verbinden, geben sie auch angefeuchtet keine Hidrothionsäure, doch erstere etwas, wenn sie Kali oder Eisen bei sich hat, wodurch das Wasser zersetzet wird.

## §. 957.

Im nassen Weg kennet man bereits einige Wirkungen des Hydrothion-Schwefelkali, und Natrum auf einige der Metallen, indem die schwefelalkalische Metalle im Wasser gekocht zum Hydrothion-Schwefel alkalischen Metall Lösungen werden, woraus sich Schwefel und Metalle niederschlagen, wenn eine Säure hineingetröpfelt wird: aber dieses gefällte Schwefelmetall ist nicht ganz rein von dem Wasserstoffe, sondern oder Hydrothionmetall abgeschieden vom Schwefel, oder mit diesen auch noch verbundenes Hydrothion Schwefelmetall.

aa. Im trocknen Wege mangeln die Versuche noch, doch will es sich vermuthen lassen, daß Metalle, die mit dem Schwefel näher affin, als mit diesen der Wasserstoff ist, letzteren aus der Hydrothionsäure freymachen, und daß im Gegentheile der Wasserstoff die Schweflmetalle vom Schwefel entledigen dürfte.

bb. In der Vereinigung der Hydrothionsäure mit dem vollkommenen Eisenoxide wird letzteres zum unvollkommenen Oxide, wobei zu vermuthen, daß sich Schwefelsäure oder wässerichte schweflige Säure entbinde: die Hydrothionsäure schlägt das Eisen aus den Eisen auflösungen nicht nieder, aber ein mit Hydrothionsäure genüglich versehenes Wasser nimmt das Eisen in sich auf welches auch das Kali, wenn es nicht selbst hydrothionsaures Kali ist, nicht zu fällen vermag: doch leistet diesen Niederschlag auch die Gallussäure.

cc. Mit Magnesium und seinem Oxide sollte man es noch nicht versuchet haben. Es scheinet, daß aber auch hier das vollkommene Braunsteinoxid wie bei dem Eisen in ein unvollkommenes durch den Beitritt der Hydrothionsäure zurückkehren möchte: und wenn es sich auch da mit dem Braunsteine, wie bei seinen Auflösungen in den Säuern überhaupt verhielt, würde sich zwar nur das Metall und das unvollkommene, nicht aber auch das vollkommene Oxid auflösen, und dieses würde dann geschehen, wen oder durch Glühen, oder durch Kohlenstoffhältige Substanzen ein Theil des Sauerstoffes vorläuffig entzogen wäre, aber auch das durch die Hydrothionsäure bis zum unvollkommenen desoxidirte vollkommene Oxid möchte alsdann als unvollkommenes Oxid den Auflösung unter-

lie-

liegen; wenn zu der durch die Desoxidirung eines Theiles des vollkommenen Braunsteins-oxides oxigenirt gewordenen Hydrothionsäure neuerlich Hydrothionsäure hinzugenommen würde.

dd. Auf Zink hat die Hydrothionsäure keine Wirkung: aber aus aufgelösten schwefelsauren Zink schlägt aufgelöstes hydrothion Kali hydrothionsauren Zink nieder.

ee. Auch der Arsenick wird von der Hydrothionsäure nicht gelöset; löset man hingegen arsenickte Säure im Wasser auf, so wird durch hydrothionsäure Schwefel und Arsenick in einem gelben Pulver niedergeschlagen.

ff. Aus aufgelösten Spiesglanzoxid erhält man durch den Niederschlag vermittels der Hydrothionsäure hydrothionsaures Spiesglanz, wobei sich aber durch welche Zersetzung der Hydrothionsäure meistens auch etwas Schwefel befindet.

gg. Etwas Schwefel scheint auch bei dem hydrothionsauren Wismuth zu seyn, der durch die Hydrothionsäure aus den Wismuths-Auflösungen präzipitiret wird.

hh. Tropfbar flüssige Hydrothionsäure, oder mit hydrothonsauren Gas wohl versehenes Wasser präzipitirt das aufgelöste Bley aus den

Sauern, wobei nach Tromsdorfs Versuchen sowohl Schwefelbley als hydrothionsaures Bley, mithin hydrothion Schweflbley niederfallt.

In der Verbindung der Hydrothionsäure mit Bleyoxiden erhält man größtentheils Schwefelbley.

ii. Die Kupfer- und Zinn-Aflösungen werden von der Hydrothionsäure ebenfalls zersetzet, indem bei erstern ein Theil metallisches, und ein Theil hydrothionsaures Kupfer niederfällt: der schwarze Niederschlag erfolgt auch durch hydrothionsaures Kali, und durch hydrothion Schwefelalkalien. Aus den Zinnlösungen erhält man hydrothionsaures Zinn.

kk. Das Verhalten der Hydrothionsäure gegen die Molybden- Wolfram- Uran- Titan- Tellur- Chromm- Columb- und Tantal-Auflösungen sollen noch nicht eigentlich bekannt seyn.

# XIX.

## Von der Behandlung schwefelhältiger, und schwefelsäurer Eisenminern.

### §. 958.

Der Schwefel wird wenigstens großen Theils aus den Eisenminern an sichersten durch eine an-

anfänglich während gemessener Zeitdauer etwa Hundert etlich 80 bis 200 Grade Fahrenheit nicht übersteigende Röstung ausgetrieben, wächst die Temperatur vor seiner Verflüchtigung höher an, so schmelzt der noch rückgebliebene Schwefel, und kann dann erst wiederum nach 300° Wärme verbrennt werden. Ja da er sich hier mit Eisentheilgen begleitet findet, so verbindet er sich mit diesen bei seiner Schmelzung nur noch um so mehr, bedarf dann zur Verflüchtigung bei 700° Fahrenheit, wobei ein Theil Eisen mit fortgerissen wird (§. 918 aa. §. 921 ii.) daher würde es übel verfahren seyn, ungeröstete schwefelhältige Eisenminern an den Hochofen zu bringen, da sie zu schnell in stärkere Hitze kämen.

Auch ersieht man daraus, mit welcher Behutsamkeit und langsamen Zunehmen der Hitze schweflige Eisenminern zu verrösten sind.

aa. Zur Fortschaffung des Schwefels möchten sich desoxidirende Röstungen vor allen empfehlen.

Sie werden durch den Kohlenstoff mitwirken, daß auch noch die in den Eisenminern ruckbleibende Schwefelsäure (§. 921 cc. großentheils wieder zu Schwefel hergestellt, und als Schwefel verflüchtiget wird.

Nur,

Nur, da die Eisenminern in etwas grö-ßern Stücken zur Röstung kommen, mögen sie, und vielleicht um so weniger, wenn sie feste sind, von den Wirkungen des Kohlenstoffes gehörig durchgedrungen werden.

Oxidirende Hilfsmittel durch einen stärkern Zug wird man so lange nicht anwenden, bis nicht der Schwefel in gelinder Hitze sich möglichst verflüchtiget hat, damit im Gegentheil durch die Säurung des Schwefels nicht noch mehr Schwefelsäure bei den Eisentheilgen zurück verbleibe.

bb. Da, wo man mehr schwefelfreye als schweflichte Eisenminern zu verrösten hat, werden die schweflichten am zweckmässigsten zur obersten Lage mitgenommen, weil dadurch die nur von unten herauf anwachsende Hitze den Schwefel größtentheils sicherer verflüchtigen, dieser auch oben den schnellesten Abzug finden wird. Doch wäre diese Lage bei der Herauslangung des Rostes keineswegs unter die Schwefelfreyen zu vermischen, sondern sie müßte vor allen ober den übrigen herausgeholet werden, um sie oder im weitern in das besondere zu behandeln, oder in gehörige Beschickung auf den Hohofen zu nehmen. Auch wäre hier über die obersten schwefelhältigen Eisenerze, wenn sie gesunken, keine neue Lage mehr nachzutragen: Sie würde durch die unter derselben unmit-

tel-

telbar brennenden Brennmaterialien zu gähe angegriffen werden.

cc. Befände man sich aber in dem Drange schwefelhaltige Eisenminern in größern Mengen zu verrösten, und damit eigene Röste anzulegen, dann möchten sich mehrere, und höher übereinander liegende Lagen nicht wohl berathen, damit nicht der aus den untern sich sublimirende Schwefel mit den Eisentheilgen der obern Lagen sich wieder verbinde (§. 921 hh.) Eine Lage auf einmal höchstens ein Paar derselben, und wenn diese beinahe schon ganz ausgebrannt, die folgende darauf nachgetragen, und darum den Rostofen auch nach oben mit schräg hinauflaufenden Zuglöchern versehen, die während die untern Lagen verrösten, verschlossen blieben, möchte diesem noch am besten vorwehren. (§. 316 dd.)

dd. Weil nun schweflichte Eisenminern eine langsame Röstung fordern, so kann sich dabei der Fall ergeben, daß damit den übrigen Erfordernißen der Erze, sie mürber zu machen, oder sie mehr zu oxidiren, nicht genüget würde, und daß man daher in die Nothwendigkeit zu wiederholenden oxidirenden mithin auch mehr zu verstärkenden Röstungen eintrette. (§. 338 und seinen Absätzen.)

ee.

ee. Gleichwohl wird so ein Verfahren selten, und höchstens nur bei an Schwefel sehr armen Eisenminern hinlänglich seyn, um alsdann die geröſteten Erze ohne weitere Vorbereitung an die Gicht zu bringen, soferne die Hohöfen hoh genug sind, damit alsdann auch auf denselben in ihrer oberſten schwachen Temperatur die den Eisenminern noch anklebende Schwefelsäure, zwischen den Kohlen, und zwar um so schneller zwischen ihren Kohlenſtoff williger hergebenden weichen Kohlen (§. 370 cc.) reduzirt, sich als Schwefel ferners verflüchtigen kann.

ff. Allein da schon überhaupt die Oefen mit keinem nur den Vorbereitungen zugewiesenen Geschäfte, und um so weniger mit neuerlichen Oxidirungen der Eisentheilgen, die bei der Entweichung des Schwefels erfolgen würden, beläſtiget werden solle da ferners an den höhern Schichten der in den tiefern verbrennbare Schwefel wieder anhangen kann, auch die Eisenminer während der Röſtung mehr Schwefelsauer geworden seyn mag, und diese Säuere dem Roheisen des Rothbruches halber sehr nachtheilig iſt: möchte man doch allemal am sicherern Wege gehen, die durch die Röſtung möglichſt entschwefelten Eisenminern dann noch fernern Vorbereitungen zu unterwerfen, worauf wir gleich kommen werden.

gg.

gg. Bei dem Rösten Kalk zuzuschlagen, damit dieser den Schwefel an sich ziehe, würde wenigstens da, wenn man den mit dem Schwefelkalk vermischten Eisenstein sofort an die Gicht bringen wollte, ein Misgriff in der Manipulation seyn: der Schwefel würde doch wiederum mit an den Ofen kommen, von dem Feuer da nicht ausgetrieben werden, sondern als Schwefelkalk oder Schwefelleber in der dazu angemessenen Temperatur schmelzen, und zugleich Eisentheilgen mitverschlacken (§. 919 ee) und wenn auch ein Theil des vom Kalke übernommenen Schwefels im Verfolge der Röstung oxidirt, und dadurch zu schweflig oder schwefelsauern Kalk umwandelt würde, erhielt der Schwefel doch in dem Hohofen zwischen den Kohlen seine Redukzion, und der schwefelsaure Kalk würde sich dann ferners als Schwefelkalk benehmen. Ob es aber dienen könnte, die mit zugeschlagenen Kalk gerösteten schwefelhältigen Eisensteine vor ihrer Verschmelzung auch noch fernern Vorbereitungen zu unterziehen, darauf werden wir im folgenden §. kommen.

## §. 959.

Ruckgesehen auf die §. 958 ff in Anregung gebrachte fernere Vorbereitung der in desoxidirender Röstung bereits möglichst entschwefelten Eisenminern scheint es von einer Seite

nicht,

nicht, daß eine Auslaugung der gerösteten Erze vom guten Dienste seyn möchte. Das Wasser würde die etwa noch schwefelsauer zurück gebliebenen Eisentheilgen in sich nehmen, (§. 939 dd.) und dadurch dem Eisenstein einigen Gehalt entziehen, anstatt daß man die möglichste Ausbringung des Eisens zum Hauptaugenmerk dienen lassen sollte. Doch da das Wasser mit dem darin aufgelösten schwefelsauren Eisen von den ausgelaugten Erzen in ein eigenes Behältniß abgelassen, und dann das darin enthaltene Eisen durch Kalkwasser präzipitiret werden könnte, womit sich zwar auch der schwefelsaure Kalk mit zu Boden setzen würde, scheinet es, daß zur fernern Behandlung dieses Präzipitats ein zweyfacher Weg sich anbieten könnte, um davon die Eisentheilgen zu befreyen.

aa. Nach einem, daß man den von dem Wasser entledigten, und durch übergegossenes frisches Wasser mehr gereinigten Niederschlag dann in siedendes Wasser brächte, oder mit siedenden Wasser übergüße, weil sich der schwefelsaure Kalk in 470 Theilen kochenden Wasser löset (§. 931. dd.) und dann die Eisentheilgen frey von der Schwefelsäure am Boden zurückbleiben dürften, die nach hinweggeschaften Wasser ferners mit frischen abgespühlet, und auch von diesen befreyet mit etwas Thonerde, die nach Erforderniß auch mit etwas Kalkerde, und Kohlenstaub gemischt werden könnte, in eine haltbare

Mas-

Masse gebracht (§. 88. gg.) und so zur Gicht mitgenommen würden.

bb. Nach dem zweyten Weg möchte der im Reverberir Ofen mit unter zu mischenden Kohlenstaub desoxidirend zu verröstende Niederschlag seinen schwefelsauren Kalk in Schwefelkalk umändern, und dieser hernach der Luft ausgesetzt, und manchmal mit Wasser benetzet zum Hydrothion-Schwefel-Kalk umgebildet werden, welchen alsdann die Kohlensäure am Hohofen zersetzen, und so von dem Schwefel entbinden könnte (§. 919 kk.) wenn sich nicht etwa ein Uibergang des Schwefels an die Eisentheilgen befürchten ließ, nachdem die nähere Affinität des Schwefels zum Kalk als zu dem Eisen durch die Kohlensäure gehoben wäre, und soferne nicht etwa die Menge des vorhandenen Kohlenstoffes vorzüglicher denn die Kohlensäure in den schwefelsauren Kalk wirken diesen entsäuren, und ihn wiederum in Schwefelkalk zurückbilden möchte.

cc. Indessen mögen Fälle eintreffen, in denen man welchen Verlust an Eisengehalt einer mehr bedeutenden Rücksicht nicht werth halten dürfte, wenn man dadurch nur alles das übrige bei weiten häufigere Quantitative von dem Rothbruche befreyet: Und Versuche im Kleinen würden dem Verlust an Eisen-Vitriol oder schwefelsauren Eisen vorläu-

fig

sig erheben lassen, um hierauf Voranschläge gründen zu können.

dd. Es fragte sich ferners, ob nicht bei allen den zur Fortschaffung des Schwefels etwa berathenen kalkartigen Zuschlägen, reiner Baryt oder Strontian die Vorwahl behauptete. Ihre Verwandtschaft zur Schwefelsäure ist näher, denn die des Kalkes, und auch hernach im Hohofen zu Schwefel-Baryt und Strontian reduzirt solle er kaum vom gleich schädlichen Effekten mit der Schwefel- oder Kalkleber seyn. Der Schwefel-Baryt fließt schwerer als der Schwefelkalk, vermuthlich erst im Verbrennungsraume, wo die mit Kohlenstoff versehenen Eisentheilgen sich auch schon mehr geschützet finden, und wo der Schwefel-Baryt durch die ununterbrochene Gegenwart der Lebensluft auch wenigstens zum Theil oder schweflig, oder Schwefelsauer werden kann, im welchen Zustande er den Eisentheilgen auch minder schädlich wäre.

ee. Sollte jedoch der Baryt Kohlensauer seyn, so würde er vor seinem Gebrauche einer zwar nur nach und nach steigenden, doch alsdann auch einer heftigern Röstung für sich allein bedürfen, um ihn rein zu erhalten, und dieses würde sich mit untergemischtem Kohlenstaube sicherer und schneller erreichen lassen.

§.

§. 960.

Wir sind jedoch über den Nutzen aus dem Zuschlagen der Kalkarten schon bei der Verröstung schwefelhältiger, oder schwefelsauren Minern noch keine faktische Beweise bekannt; soviel ich auch von manchen der alten Schriftsteller darauf Absicht genommen sehe, und ich muß vielmehr wünschen, daß man darüber noch erst vorläufig in kleinen Versuche unternehme. Indessen sind wir von den guten Erfolgen auch thatsächlich überzeugt, wenn schwefelhältige Eisenminern nach ihrer Verröstung auch der Verwitterung unterzogen werden: und wenn man diese auf allen Fall dadurch beschleuniget, daß bei länger anhaltenden warmen Tagen die Minern befeuchtet, oder auch auf einige Augenblicke unter Wasser gesetzet werden, damit sie zwar benetzet werden, aber nicht auch durch ein bleibendes Wasser zeit zu Auflösungen des schwefelsauren Eisens gewinnen.

aa. Das schwefelsaure Eisen ziehet die Feuchtigkeit der Luft an sich, zersetzet das Wasser derselben, oder das, womit es befeuchtet wird, dadurch oxidiren sich die Eisentheilgen sowohl, als sich auch die schweflige Säure höher säuert, welches das Band zwischen den Eisentheilgen und der Schwefelsäure mehr löset, indem ein höher oxidirtes Eisen weniger Anziehung zur Schwefelsäure, ja ein vollkommenes Eisenoxid keine, mithin eine

der vollkommenen nähere Schwefelsäure weniger zeiget (§. 939 cc. et dd.) wodurch die Eisentheilgen hernach an den Hohofen durch den Kohlenstoff von der weniger gebundenen Schwefelsäure auch um so schneller und füglicher entlediget werden.

bb. War selbst noch Schwefel in der Miner, so vereiniget er sich mit dem bey der Zersetzung des Wassers freygewordenen Wasserstoff, und entweichet schon zum Theil bei der Verwitterung als Hydrothionsäure oder vielmehr aus Hydrothion = Oxid saures Gas.

cc. Der übrigen allgemeinen Vortheile aus der Verwitterung zu geschweigen, daß die Minern mürber, folglich zerschmelzbarer, und durch eine höhere Oxidation auch für höhere Oefen um so geeigneter werden, wodurch vermittels des erstern dieselben Kohlengichten mehr Erz zu tragen fähig gemacht, und durch Beihilfe des letztern an Kohlen erspa̲ret, auch überdies mehr aufgebracht werden kann.

dd. Wir haben schon an manchen Beispielen die faktischen Beweise, daß schwefelhältige Eisenminern, die sonst auch nach wiederholten Röstungen rothbrüchiges Eisen gaben, dann von dem Rothbruche freyes Eisen lieferten, wenn sie ehevor durch eine genügliche Zeit den Einwitterungen der Athmosphäre überlassen waren.

ee. Nur durch das Röſten wurde der Abhandlung zu Folge, welche uns Herr Quanz über die Verbeſſerung aus ſchwefelſauren Eiſenminern in dem 3ten, 4ten, und 5ten Stück der v. Crelliſchen Annalen vom Jahre 1803 lieferte, und wovon wir noch in dieſem Abſchnitte im weitern ſprechen werden, nicht gehoben. Obgleich zwiſchen Röſten und Röſten ein groſſer Unterſchied unterwaltet, und durch unzweckmäſſige Röſtungen das Uibel nur noch verſchlimmert werden kann. Zwar lieſt man in den ältern Nachrichten (man ſehe unter andern in Schwedenborgs Abhandlungen von dem Eiſen, und in denen Description des Arts et des Metiers die darinn einkommenden Abhandlungen des Fourneaux et des Forges a Fer) daß man damal faſt alle Unarten des Eiſens vor allen auf den Schwefel ſchob; womit man ſich manches Eiſenerz ſo reich belaſtet traumte, daß, wenn vielleicht auch nur der 10te Theil des Schwefels ſich realiſiret hätte, die Miner zur Benutzung auf Eiſen ſich nie geeignet haben würde, und gleichwohl, da man nach den Röſtungen dieſer Minern meiſt brauchbares Eiſen ausbrachte, wähnte man dazu allein auf den Weg der Röſtungen dieſer Minern gelanget zu ſeyn.

Man findet zwar auch in sehr vielen Stellen, daß die Eisenminern nach der Röstung auch noch kürzern oder längern Verwitterungen überlassen wurden. Doch dürfen die bei den meisten dieser Schmelzöfen und Rennwerke sich wenigstens damal eingefundenen Verfahren einigen nicht unbekannt seyn, womit man oder schon Frischeisen ausbrachte mithin nicht eine kleine Porzion von Eisen bereits ehevor in dem Ofen verschlackte, wo dann mit der Schlacke die von der Schwefelsäure verkalkten Eisentheilgen unter einem sich mit verschlackten: oder man blies in den meistens unter 20 Schuh hohen Oefen die Erze so langsam durch, daß ebenfalls Verschlackungen von den Eisentheilgen unaufhaltbar mit vor sich gehen mußten, wie wir davon in den Notitzen und Bemerkungen über den Betrieb der Hohöfen und Rennwerke in verschiedenen Staaten, bei Gelegenheit der Rennwerke werden überzeuget werden.

ff. An den Hohöfen rathet Herr Quantz einen zu beobachtenden Gargang an, damit eine größere Verhältniß der Kohlen gegen die Erze, die etwa in letztern noch zurückgebliebene Schwefelsäure (und dieser Ruckstand wird nach den Röstungen allein sich auch allemal noch vergegenwärtigen) desto sicherer reduzire, und letztern als Schwefel verflüchtige: wozu ich die Anwendung höherer Kalzi=

zinazions=Räume um so dringender empfehlen muß, wie mehr damit auch noch Kohlen=Ersparung und ein höheres Aufbringen im Geleite ist, auch durch eine langsam steigende Temperatur die Fortschaffung des Schwefels sicherer erreichet werden mag.

gg. Ein unbedeutender Antheil von Schwefel in den Eisenminern möchte sich schon durch ein vorhergegangenes desoxidirendes, und dann oxidirendes Rösten in einem genug hohen Vorbereitungsraume, und wenigstens auch noch durch eine vorläufige Verwitterung der Erze wegschaffen lassen, aber wie höher der Antheil des Schwefels, oder der Schwefelsäure in den Minern steigt, desto länger anhaltende und vorsichtigere Verwitterungen wollen unvermeidlich werden.

hh. Da der Wasserstoff sich so gerne mit dem Schwefel verbindet, und dann als Hydrothionsäure entweicht, könnte man der Idee Platz geben, daß man schwefelhältige Eisenminern ungeröstet in heißes Wasser brächte, oder um dem Eisenverlust mehr vorzuwähren, sie vielmehr mit heißem Wasser übergöße, damit nach der erfolgten Zersetzung des Wassers sich der entbundene Wasserstoff mit dem Schwefel zur Hydrothionsäure umstalte, und mit letztern größtentheils entweiche. Im erstern Falle würde man Gefahr laufen, das über die Minern stehende

Was=

Wasser werde Hydrothionsauer werden, und die Eisentheilgen mit auflösen (§. 956 bb.) die bei der Entwässerung der Minern sich mit fortspühlen könnten, soferne man das Wasser nicht sogleich wiederum ablaufen ließe, und derohalben vielmehr die Uibergießung mit heißen wasser wiederholete, auch müßte sich hier auf das §. 959 cc. angemerkte berufen werden; bei den letztern hingegen möchte es der Bedenklichkeit unterliegen, daß die vollständige Entschweflung ohne nachfolgende desoxidirende Rösting sich doch nicht erzwecken ließe: Auch müßten die vohen Minern in etwas größern zur Röstung noch dienlichen Stücken mit Wasser übergossen werden, welches sie aber nicht genüglich durchdringen würde, und die erst darauf folgende Röstung würde durch die feuchten Minern sich sehr erschweret und verspätet sehen: wenn hingegen, soferne die rohen Minern mehr zerkleinet werden wollten, eine folgende Verröstung derselben nicht mehr wohl statt finden könnte, so wie auch wenn man im erstern Falle die Minern nach ihrer Uiberwässerung länger, und bis zur gänzlichen Trocknung erliegen lassen wollte, während dieser Intervalle dem Zustande der Verwitterung ausgesetzet, die Eisensentheilgen sammt dem Schwefel sich nicht wenig oxidiren würden, welches die nachfolgende reduzirende Röstung in ihren Effekten um so mehr hindern müßte.

ii. Versuche im Kleinen könnten auch hier manches Licht verschaffen, und ich werde der über die Minern zu leitenden Wasserdämpfe hernach bei den Phosphor gedenken.

## §. 961.

Da der Kalk durch die Absorbirung des Schwefels während der Röstung keinen Vortheil bringt, wenn er mit auf die Erzgicht kömmt, (§. 958 gg) so wird man bei kalkartigen und zugleich schweflichen oder schwefelsauren Eisenminern vor allen auf die Ausscheidung des Kalkes die Aufmerksamkeit zu lenken haben; wie aber dieses im ganzen unausführbar ist, und allemal mehr oder weniger Kalkarten bei den Minern noch zurückbleiben müssen, sie auch in dem Spatheisensteine mit den Eisentheilgen mehr verbunden sind, wird am Ende mehr oder weniger Schwefelkalk oder schwefelsaurer Kalk doch immer an die Gicht mitkommen. Es frägt sich daher, nach welchen Wegen hierinfalls den berathensten Hilfsmitteln sich begegnen lasse.

aa. Hier will sich eine desoxidirende Röstung nicht empfehlen: der Schwefel, welchen die Kalkarten an sich zögen, und sich zum Schwefelkalk bilden müßten, möchte sich dadurch nicht verflüchtigen, vielmehr bei Schwefelsauren Kalk in Schwefelkalk umschaffen, woraus das Feuer den Schwefel zu entbinden nicht vermag, und wobei man sich in dem

dem Falle sehen würde, von dem vorher bei dem Zuschlag des Kalkes (§. 958 gg) schon gesprochen worden ist.

bb. Röstet man aber oxidirend, so werden nicht nur durch die Säurung des Schwefels, und durch die stärkere Oxidirung der Eisentheilgen die beidtheiligen Anziehungskräften mehr geschwächet, sondern der Schwefelkalk übergehet auch in schwefelsauren Kalk, und wenigstens anfänglich in schwefligsauren Kalk, woraus sich bei nicht zu starker Hitze ein Theil der Säure verflüchtiget. (§. 926 aa)

cc. Dadurch sowohl, als durch die fortgesetzten oxidirenden Röstungen wird der Kalk zum schwefelsauren Kalk, der, wenn er in 470 Theil siedendes Wasser oder selbst noch so heiß, daß er dem Wasser dem Siedgrad mitzutheilen vermag, in das Wasser gebracht wird, sich dann in dem Wasser löset (§. 931 dd) und darum so einer Auslaugung unterzogen werden könnte, da bei den nähern Verwandtschaften der Schwefelsäure zum Kalk als zum Eisen eine Auflösung des Eisens, folglich ein Verlust an diesen nicht zu befürchten wäre, und daher die von dem Kalk übernommene Schwefelsäure sammt dem Kalk im Wasser aufgelöset mit dem Wasser mit abfließen könnte.

dd. Die ausgelaugten Minern dann auch noch der Verwitterung zu übergeben könnte ebenfalls seinen weitern Nutzen haben, und meistens unvermeidlich bleiben, sowohl um die Eisentheilgen im Erfordernißfalle noch mehr zu oxidiren, und die etwa noch vorhandene schweflige Säure höher zu säuern, als auch vermittels der Feuchtigkeit der Luft oxigenirte Hydrothionsäure zu erzeugen, die dann als solche mit dem schwefelsauren Bestandtheilen entweichen würde.

ee. Aber nicht auch könnte die Verwitterung der Auslaugung vorgehen. Der in der Röstung gebrannte, und durch die Schwefelsäure zu Gyps gewordene, oder schon vorher als Gyps vorhandene Kalk würde durch das gierig an sich gezogene Wasser aus der Luft erhärten (§. 931 ee) und dann die weitern Einwirkungen der Verwitterungen hindern, oder doch sehr erschweren, und was das schlimmste wäre, könnte zugleich oxigenirter Hydhrothionsaurer Kalk entstehen, der sich hernach bei der Auslaugung ungleich schwerer lösen würde. (§. 955)

ff. Uiberhaupt stünden wir hier in dem Falle des §. 939 aa und bb mit dem Unterschied, daß dort durch den Kalk nur die im Wasser aufgelösten, und nach der Auslaugung von der Miner hinweggeschaften Nieder-

verschläge, hier aber der bereits mit der Miner vermischte Kalk schon gleich anfänglich die Lösung der Eisentheilgen hindern, doch aber auch der schwefelsaure Kalk sich zu Boden setzen, und bei der Miner verbleiben würde.

§. 962.

Noch mehr als das kalkartige Nebengestein muß Baryt oder Schwerspath von Eisenminern sorgfältig ausgeschieden werden, wenn sich derselbe wo mit einfindet. Der Baryt, wenn er nicht Kohlenstoffsauer oder der Witerith ist, führt gerade selbst die Schwefelsäure als Bestandtheil mit, und manchmal zu etlich 30 Perzent. Dieser Baryt erhärtet zwar im Wasser nicht, aber er lößt sich in demselben auch nicht, weder zersetzt er es, mithin kann ihn weder eine Auslaugung, noch, da Hydronthionsäure gebildet wird, die Verwitterung in Rücksicht auf die Schwefelsäure etwas abgewinnen.

aa. Nur eine für die Desoxidirung wohl versorgte Verröstung wäre es demnach, welche die Schwefelsäure reduziren, dabei etwas Schwefel verflüchtigen, und im übrigen den schwefelsauren Baryt in Schwefel-Baryt umschaffen könnte, wornach, da der Schwefel-Baryt sich mit dem Schwefelkalk gegen das Wasser gleich verhält, er auch erst gleich dem Schwefelkalk einer Auslaugung

oder

oder der Verwitterung doch nicht auch wie die schweflichten Kalkarten beiden unterzogen werden könnte, weil der durch die desoxidirende Röstung entstandene Schwefel-Baryt, oder durch die Auslaugung oder Verwitterung, in so weit dadurch noch nicht aller Schwefel abgeschieden worden ist, in schwefelsauren Baryt zurück gehen, und dañ ferners der Einwirkung des Wassers, im welchen er sich schwer löset, widerstehen würde: obgleich auch die Auflösung im Wasser etwas erleichtert wird, wenn der Schweflbaryt zwischen Kohlen geglühet wird, mithin auch in dieser Rücksicht mehr desoxidirend behandelt worden ist.

bb. Hier wären wir also in der Vergleichung mit den kalkartigen Eisensteinen beinahe ganz im entgegen gesetzten Falle.

cc. Es wäre dann daß man nach der Auslaugung der Minern die aus der desoxidirenden Röstung oder noch heiße in das Wasser oder erkaltet in heißes Wasser gebracht hätte, dieselbe nach ihrer fernern gänzlichen Austrocknung, abermal in eine desoxidirende Röstung nehmen wollte, wornach im Bezuge auf die etwa nach der Auslaugung noch verbliebene Schwefelsäure, der schwefelsaure Baryt in Schwefel-Baryt wiederum umgestaltet, dann der Verwitterung unterzogen werden könnte, damit vermittels

der dabei entstehenden Hydrothionsäure der Baryt von den Schwefel ferners entbunden würde, wobei auch eine Zersetzung vor sich gehen könnte, wenn oder bei der Auslaugung, oder bei der Verwitterung eine Lösung des Schwefel-Baryts durch das Wasser erfolgte, weil diese §. 955 aa die Kohlensäure aus der Luft schnell an sich ziehet.

dd. Wie überhaupt zu reduzirenden Röstungen die Reverberier-Oefen mehr geeignet scheinen, da sich in denselben das Kohlen-Kleine ungleich egaler unter die Minern mischen, und die Minern sich schon vor der Röstung gehörig zerkleinen lassen §. 337 so glaube ich auch, daß der Gebrauch derselben vor allen bei schwefelsauren Eisensteinen, und vorzüglich wenn sie Barytartig sind, sich empfehlen müße, so ferne man der darauf folgenden Oxidirungen der Eisentheilgen halber hernach zu Auslaugungen oder Verwitterungen schreiten wollte.

ee. Der Baryt ist für sich sehr schwer zu zerschmelzen, mit der Hälfte Flußspath oder reiner Thonerde verschlacket er sich; zur Beschickung der Barytartigen Eisenminern kann also auch nur Flußspath oder reine Thonerde dienen; der Kalk, der sonst zu schwefelsauren Eisenminern der Gicht nicht ohne Wirkung zugeschlagen wird, wenn es die übrigen Bestandtheile der Eisenminern ver-

stat-

statten, damit er die mit den Eisentheilgen etwa noch gebundene Schwefelsäure an sich ziehe, wäre hier ganz unrecht gewehlet, da der Baryt mit der Schwefelsäure in einer nähern Verwandtschaft stehet.

§. 963.

Das, was von dem schwefelsauren Baryt angemerket worden ist, beziehet sich auch auf den schwefelsauren Strontian, da er mit erstern gleich gehet §. 933, nur daß letzterer für sich schmelzbar ist. §. 933 aa.

§. 964.

Von der Talkerde mit dem Schwefel weiß ich noch keine eigentliche Verbindung; aber die Natur giebt sie uns in dem schwefligen, und schwefelsauren Talkerden. Bei trockner Luft und in der Wärme zerfällt sie; von dem Wasser wird schon bei mittlerer Temperatur die Hälfte gelöset. Ist die schwefelsaure Talkerde aber ehevor gebrannt, saugt sie das Wasser an, erhärtet sich, und nur in einer hinlänglichen Quantität Wasser löset sie sich vollkommen auf. §. 935 u. s. w.

aa. Schwefelsaure kalkartige Eisenminern zähleten sich dennoch unter jene, die auch ohne vorhergehende Röstung sich von der Schwefelsäure entledigen ließen, wenn sie an der Luft zerfielen, und dann ausgelauget würden. Ja es schien, daß man dieses Verfahren

ren sogar einer vorläufigen Verröstung vorziehen solle, weil die gebrannte schwefelsaure Talkerde an der feuchten Luft, und im Wasser erhärtet, und dann zur Lösung eine ungleich größere Quantität Wasser auffordert. In beiden Fällen jedoch würde sich ohne Zweifel auch schwefelsaures Eisen mit auflösen, und würde durch Kalk, Baryt, oder Strontian-Wasser wiederum präzipitiret werden müssen, wobei aber auch die Talkerde mit niederfiel §. 935 ff., so daß man die sämmtliche Schwefelsäure obgleich in einer für das Eisen weniger schädlichen Verbindung mit dem Baryt oder Strontian auf den Ofen mitbringen müßte.

bb. Weswegen ich sowohl, als auch für den Fall, wenn schwefelhältige Minern als z. B. Kieß mit einbrechen sollen, und wo dann eine Röstung solcher Minern sich nicht entbehren lirße, als auch selbst bei nur schwefelsauren kalkartigen Eisenminern doch ersterhand allemal eine desoxidirende Röstung vorwählen würde, damit dadurch so, wie der präexistirende, als auch der aus der zurückbleibenden Säure reduzirte Schwefel vor allen möglichst fortgeschaffet werde.

cc. Reichte dieses noch nicht zu, könnte die gebrannte Miner einer Verwitterung bis zur Erhärtung der etwa noch schwefelsauren Talkerde ausgesetzet, und dann diese

Mi-

Miner abermal in eine desoxidirende Röstung genommen werden, damit die Säure reduzirt, und der Schwefel verflüchtiget würde, indem die Talkerde hernach um so sicherer vor fernerer Erhärtung der Verwitterung überlassen werden könnte, soferne eine Oxidirung der Eisentheilgen sich noch berathen solle.

dd. Oder ich würde die nur einmal gebrannte Miner unter hinlänglichen Wasser auslaugen, und dann wie oben bb im weitern verfahren.

## §. 965.

Die schwefelsaure Thonerde scheint schon, wenn sie gebrannt wird, etwas von der Säure zu verlieren, wie dieses auch der Fall bei ihrem kristallisirten Salze ist; und wenn es auch nicht wäre, würde der Kohlenstoff bei einer desoxidirenden Röstung den Schwefel herstellen, und dieser sich wenigstens größtentheils verflüchtigen.

aa. Da sie sich im Wasser nicht löset, es seye dann, daß sie mit Schwefelsäure übersättiget ist (§. 936 aa) so wären thonartige schwefelsaure Eisenminern nach der desoxidirenden Röstung zur Auslaugung nicht geeignet. Sie würden ehevor einer etwas stärker oxidirenden Röstung, oder was vermuthlich

lich noch dienlicher seyn könnte, der Verwitterung zu unterwerfen seyn, damit hernach, wenn durch eines oder das andere eine Uibersäurung erzielet würde, die Auslaugung versuchet werden könnte, indem reiner oder doch kohlensaurer Baryt, oder noch besser Strontian-Wasser zum Niederschlag, der mit aufgelösten Eisentheilgen dienen möchte, womit sich jedoch auch der schwefelsaure Baryt oder Strontian unter einem zu Boden setzten würde. (§. 936 bb)

bb. Diese Niederschlagung würde dadurch mehr berathener erst in dem von den Erzen abgelassenen Wasser unternommen werden, damit hernach das Präzipitirte mit etwas Kohlenstaub untermenget, und durch bindende Erdarten in einigen Zusammenhalt gebracht werden könnte, welches sich hier aus der Thonerde vermuthlich von sich selbst erwarten ließ.

cc. Indessen da gebrannte Thonerde im Wasser gern erhärtet, scheint es, daß man auch mit thonartigen schwefelsauren Eisenminern die Wege §. 964 bb. und cc. wie bei kalkartigen einschreiten könnte.

## §. 966.

Aus der schwefelsauren Baryterde läßt sich diese Säure in der Glühehitze ganz vertrei-

treiben §. 932 aa. Bei der Gegenwart derselben in Eisenminern möchte daher die Röstung schon genügen, doch dürfte dabei die Temperatur nicht übertrieben werden, weil die Baryterde zerfließen würde §. 932 aa.

aa. Gleichwohl möchte mehr vorgesorget werden, wenn nach der desoxidirenden Röstung eine oxidirende, oder anstatt dieser eine Verwitterung folgete.

## §. 967.

Von einer Verbindung der Kiesel- und der Zirkonerde mit der Schwefelsäure sind mir noch keine Notizen bekannt: wenn demnach diese bei Eisenminern sich einfindet, und Kieß miteinbricht, werden sie sich unter die Behandlungen des §. 955. und wenn andere schwefelsaure Fossilien dabei sind, unter deren Kathegorie sich ordnen.

## §. 968.

Unter den Metallen ist es der Zink der mit der Schwefelsäure in nächster Verwandtschaft stehet; er solle also auch dem Eisen der Schutz wider schwefelsaure Anfälle seyn. Wenn genüglich Zink vorhanden ist §. 952, und wenn während der Röstung der Zink schwefelsauer geworden ist, wird er bei stärkerer Temperatur an dem Hohofen von dieser seiner Begleitung,

und vielleicht auch noch früher durch die Reduktzion der Säure vom Schwefel entlediget, welcher letztere dann mit dem Zink in keiner Verbindung stehet §. 921 so daß sich Schwefel und Zink sublimiren werden.

aa. Auch desoxidirende Röstungen können den Schwefel und dem Zink verflüchtigen= und in einem Reverberir=Ofen ließe sich der Zink oder dessen Oxid auffangen; wollte man aber diesen in dem Hohofen oben an den Wänden des sich verengenden Gichtraumes erhalten, müßte oxidirend geröstet werdeu, damit der Zink nicht schon bei der Röstung entweiche.

bb. In jedem Falle möchte jedoch an dem Hohofen auf einen Zuschlag von Erdarten, die sich mit dem Schwefel verbinden, und nicht Kalkleber bilden, vorzudenken seyn, weil der reduzirte Schwefel sich sodann mit dem Zink nicht mehr vereiniget, und daher an das Eisen übergehen konnte, eine den etwa noch vorhandenen wenigen Schwefel mehr übersteigende Masse von Kalk dürfte die schädlichen Wirkungen der Schwefelleber nicht erwarten lassen.

Bei den übrigen etwa mitbrechenden Metallen hat das Eisen zum Schwefel sowohl, als zu seiner Säure nähere Affinität, und es kömmt bei Behandlung der Eisenminern

nur

nur darauf zu sehen, damit das Eisen vom Schwefel und seiner Säure verwahret, oder davon entlediget werde, weswegen sowohl, als auch bei mitbrechenden Zink vor allen die Gang = oder Gesteinsart die Aufmerksamkeit auf sich ziehen kann, indem auch alle Erdarten wenigstens mit der Säure aus dem Schwefel näher als die Metalle, und vielleicht auch näher als ihre Oxide verwandt seyn mögen: aber auch im Gegentheile des letztern wären es doch die desoxidirenden Röstungen, welche theils den reduzirten Schwefel entweichen lassen, und theils durch Reduzirung der Metalltheile ihre nähere Anhänglichkeit als die der mitbrechenden Erdarten zum Schwefel und zu der Säure (die Kiesel = und Zirkonerde ausgenommen) entfernen mögen, indem die nothwendigen Oxidirungen, oder durch oxidirende Röstungen oder durch Verwitterungen sich hernach erreichen lassen.

## §. 969.

Bei allen dem stossen wir unter den Metallen bei dem Braunstein auf so eine Miner, in welcher nach der Beobachtung des Herrn Quanzens, der im Braunstein das sicherste Heilungsmittel für den aus Schwefelsäure herrührenden Rothbruch gefunden hat, und der daher gewiß jeder Hüttenmann allen Dank schuldig zu seyn finden wird.

aa. In den von mir erst vorher angeführten 4ten und 5ten Stücke der v. Crellischen Annalen vom Jahre 1803, worinn vom Herrn Quanz eine Abhandlung über das rothbrüchige Eisen einkömmt, berichtet er uns, daß in Heßen ein rother Glaskopf oder Thoneisenstein auf einem mächtigen Gange im Grauwacke einbreche, der unter dem Namen des Knollen allgemein bekannt seye. Er bestehe

| | | | |
|---|---|---|---|
| an Eisen | . . . . . . . | aus 60 | Theilen |
| = Thonerde | . . . . . . . | 30 | = |
| = Schwererde | . . . . . . | 9 | = |
| = Kieselerde | . . . . . . . | 1 | = |
| | | 100 | Theilen |

varire jedoch sehr, so, daß der Gehalt an Eisen auch auf 40 herabfalle. In andern fehle der Schwerspath, indem hingegen der Eisenstein aufs innigste und in großer Men= von Schwefelsäure durchdrungen sey.

Vor vielen Jahren wäre eine Quantität zu Versuchen auf die Eisenhütten gefördert worden, wobei der Eisenstein mehrere Stunden geröstet, dann, doch nur als der 30te bis 40te Theil mit andern durchaus gutartigen Thon und kalkartigen Eisensteinen verschmol=

schmolzen wurde. Man spürte zwar keine merkliche Abänderung in dem Gange des Ofens, und die Forme blieb hell, nur daß die Gichten ein wenig rascher giengen: aber das Roheisen war völlig roh, zur Gußerey unbrauchbar, und das Stabeisen im höchsten Grad rothbrüchig, indem es während des Schmiedens unter dem Hammer abbrach, so wie es rothwarm wurde, welches als Folge von der nach der obgleich 9 maligen Röstung zurückgebliebenen Schwefelsäure erkennet wurde, da sich diese im Hohofen zum Schwefel reduzirte, und das Roheisen zum geschwefelten Roheisen machte.

bb. Auch alle nachgefolgten an auswärtigen Hütten unternommenen Versuche mislangen, bis auf jenen an der Kommunionshütte zu Gitelde, wo größtentheils Spatheisenstein von Iberger Erzgrund verschmolzen werde, und man das Roheisen nur zur Verfrischung benutzet. Die Frischarbeit dauerte nicht nur kürzer, sondern das Stabeisen war ungleich weicher als sonst, und zeigte keine Spur vom Rothbruch.

cc. Herr Quanz merket an, daß auch der Spatheisenstein von Iberge, dem nicht nur Schwerspath, sondern auch zuweilen Schwefelkies beigemischt sey, ebenfalls kein rothbrüchiges, vielmehr ein ganz vorzüglich gutes Eisen gebe, und daß die Herrschaft

Schmal-

Schmalkalden aus ihrem Spatheisenstein von Stahlberge, in welchem Schwerspath in Menge vorkömmt, vortrefflichen Stahl und gutes Stabeisen liefere.

dd. Herr Quanz findet davon in dem Braunsteine den Grund, in dem die Bestandtheile des Iberger-Eisensteins wären, Eisen, Magnesium, Kalkerde, Schwererde, Kieselerde, und geschwefeltes Eisen, wozu zuweilen Erdpech kam, was aber hier in keine Betrachtung falle: Unter diesen könnte es nur Kalkerde oder Magnesium seyn, welche so eine Veränderung bewirket hätten. Die Kalkerde bilde zwar mit der Schwefelsäure eine Leber, aber diese seye in allen Fällen bei weiten nicht im Stande, alle Schwefelsäure zu verschlucken, sonst müßte sie denselben Effekt auch bei andern kalkartigen Eisensteinen hervor bringen, wenn sie mit Eisensteinen verschmolzen würde, welchen Schwerspath beigemischet ist. Die Ursache könnte daher nur in dem Magnesium oder Braunstein-Metalle liegen, welches sich seiner größern Verwandtschaft wegen mit der Schwefelsäure zum Braunsteinvitriol vereiniget, und dadurch den Braunstein in die Schlacke bringet. Darum hätte auch die Hütte zu Gitelde bei diesem Versuch noch ein weicheres Eisen erhalten, weil die Schwefelsäure dem Roheisen schon am Hohofen einen großen Theil von Magnesium

nesium

nesium entzogen hätte, das sonst an Frisch-herden nicht mehr so leicht aus der Verbindung mit dem Eisen abgeschieden werden könnte.

ee. Herr Quanz gehet dann auch zu faktischen Beweisen über, und berichtet, daß er selbst im Jahre 1798 an der Lehrbacher Eisenhütte eine Gattung Eisenstein, der vorzüglich stark mit Schwefelkies eingesprengt war, mit verschmelzen mußte, wobei obgleich nur wenige Kübel an die Beschickung kamen, der Ofen doch äußerst gahr gehen mußte; und gle.chwohl äusserten sich Spuren vom Rothbruche, welcher sich zwar mehr gehoben haben würde, wären die Eisensteine in besondern Oefen und nicht unter freyem Himmel geröstet, und dann der Verwitterung überlassen worden.

Herr Quanz nahm in der Folge 4 Kübel gerösteten Spatheisenstein von der Silbergrube Katharina Neufang dazu, so daß die Beschickung aus $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{16}$ von diesen Spatheisensteinen bestünde, und das Roheisen war nicht so gahr, doch das daraus erzeugte Stabeisen gut, und ohne allem Rothbruch.

ff. Dann werden die vor einigen Jahren vom Herrn Hüttenraitter Stünkel eben dort in 5 Beschickungen abgeführten Versuche, wobei

bei unter 58 bis 67 Zentner Beschickung 2—6—10—15, und in der 5ten Beschickung 20 Zentner von Knollen, dann vom Neufanger-Pflinz 1—2—4—6—16 Zentner, und vom Neufanger schwarzen Stein 1—3—6—12—8 Zentner mitgenommen wurden, angeführet, wozu der Knollen siebenmal geröstet, und nach jedem Rösten abgewässert wurde, vorzüglich von der dritten Beschickung angefangen wurde weniger von mehr thonartigen Gattungen zugeschlagen, das Eisen wurde dünner, bei der 4ten etwas härter, und im Bruche weißer — bei der 5ten dünnflüssig, doch etwas spröde und hart, im Bruche helle, jedoch mit keiner Spur von einer weißen Spiegel-Stelle, und wurde, weil es zum Ofenguß zu hart war, zu Ambosen vorgesetzet, die Schlacke war weißgelblich wie zu Gitelde, auch dünn und gahr: das zur Gießerey nicht angewendete Roheisen, welches von jeder Beschickung 30 bis 40 Zentner betrug, kam zum Verfrischen, und gab nach Zeugniß der Offizianten ein sehr gutes Stabeisen, das um so besser ausfiel, wie mehr Spatheisensteine zum Versuch genommen wurden.

gg. Herr Quanz schließt hieraus, daß der Spatheisenstein ein zuverläßiges Korrekzions Mittel für rothbrüchige Eisensteine an die Hand gebe, wünschet aber, daß man das so oftmalige Rösten des Knollen ersparen möch-

möchte, wobei hernach wahrscheinlich mehr Spatheisenstein oder weniger von Knollen dürfte gefordert werden, und verspricht in Kürze Versuche mit Knoller Eisensteine zu unternehmen, der zweymal geröstet, und nach jedem Rösten in einem Sumpf ausgewässert, und endlich ein halbes Jahr an der Luft gelegen seyn würde.

§. 970.

Nimmt man Zink und Eisen aus, so zeiget das Magnesium auf dem nassen Weg zur Schwefelsäure eine nähere Affinität als alle die übrigen Metalle §. 952 aa: es mag aber gar leicht seyn, daß auf dem trocknen Wege, und in den Temperaturen der Hohöfen hierinfalls das Magnesium auch dem Eisen vorspringet. Wenigstens wissen wir, das Magnesium sey oxidirbarer als das Eisen, ziehe darum den Sauerstoff schneller, vermuthlich auch schon in geringern Temperaturen an sich, und reduzire daher den Schwefel in der Schwefelsäure schneller, wodurch zugleich der Schwefel eher verflüchtiget würde. Zudem entbindet sich auf dem nassen Weg schon bei der Lösung des Magnesiums schweflige Säure, und entweichet, wenn die Schwefelsäure mehr konzentrirt war (§. 941) die dann in diesem Zustande über das Eisen nur in der Hitze etwas vermag (§. 940 cc). Wir wollen die Sache durch alle die Manipulations Vorschritte verfolgen.

aa.

aa. Sowohl der Knollen als der Spatheisenstein wurden vorher, und ersterer mehrmalen geröstet. Die Röstung geschah zwar an der untersten Lage mit Holz, darüber jedoch mit Kohlen, und so auch höher hinauf nur mit Kohlen und den Erzschichten abwechselnd, mithin bei dem Mangel des auch zwischen die Erze gemischten Kohlenkleinen zwar nicht ganz, doch in Rücksicht auf die Kohlenlagen, durch das daraus sich in dem Rost hinaufziehende Kohlenstoffoxidgas gleichwohl zum Theile desoxidirend. In den Knollen mußte dadurch Schwefel verflüchtiget werden, und was zurückblieb, bildete schwefelsaures Eisen, von welchem auch in den nachgefolgten Röstungen gleicher Art ein Theil der Säure reduzirt, und als Schwefel abgetrieben wurde.

bb. Einige Desoxidirung des Braunstein-Kalkes sowohl, als der oxidirten Eisentheilgen gieng dann auch unter gleichem Verfahren bei dem Rösten des Spatheisensteines vor sich, und das dadurch minder oxidirte Magnesium würde gegen die Schwefelsäure, mit der sie hernach im Hohofen zusammen traf, nur noch um so wirksamer, weil Braunstein-Metall die Schwefelsäure gerne aufnimmt, das vollkommene Braunsteinoxid sich aber dagegen sträubt, mithin die Anziehungskräfte sich vermehren müssen, wie weniger das Magnesium oxidirt ist.

cc. Bei der nach jeder Röstung unternommenen Abwässerung des Knollens ist nicht zu zweifeln, daß nach und nach, was von schwefelsauren Eisen noch vorhanden war, wenigstens größtentheils aufgelöset werden mußte, da der Knollen nur thonartig und nicht kalkartig ist, welches letztere diese Auflösung hätte hindern können.

dd. Also blieb für den Hohofen nur noch das übrig, was durch die siebenmaligen Röstungen und Abwässerungen gleichwohl nicht weggeschaffet ward, und schon da durch den Kohlenstoff zu Schwefel hätte reduzirt und verflüchtiget werden sollen, daher, da es ausser der Vermittelung des Spatheisensteines sonst gleichwohl nicht erfolgte, von einer Seite auf das nicht wohl bestellte Rösten und Abwässern deuten will. In der That mögen sich auch die im Hessen gewöhnlichen runden Rostöfen in Hinsicht auf eine mehr egale Verröstung der Erze nicht empfehlen (§. 320 dd) und vielleicht mag man dabei mit der Feuerung auch zu schnelle vorgegangen seyn; so wie man sich über das eigentliche Verfahren bei der Abwässerung ebenfalls nicht unterrichtet findet. Von Schwefelsäure muß in den Minern, da sie auf den Ofen kamen, noch etwas zurückgeblieben seyn, weil vormals, da kein Spatheisenstein zu Hilfe genommen ward, das Roheisen gleichwohl rothbrüchig ausfiel.

ee.

ee. Demungeachtet scheint mir noch nicht so ganz entschieden zu seyn, daß hier einzig der Vermittler nur der in dem Spatheisenstein erhaltene Braunstein geworden, und daß nicht auch das Kalkartige des Spatheisensteines es wenigstens beihilflich mitgeworden seyn solle, sonst müßte so was der Braunstein für sich allein noch weit vorzüglicher als der Spatheisenstein erwirken, obgleich bei der willkührlichen Auswahle zwischen Braunstein und Spatheisenstein die Hüttenwirthschaft bei weiten letztern seines Eisenhaltes wegen vorwählen müßte: und wirklich stellet sich der Rothbruch hier in Kärnten, wo vor allen so ziemlich braunsteinhältige Eisensteine verblasen, und diese nur einmal verröstet werden, seltner ein, obgleich bei den meisten Roststätten der Schwefelgeruch sich verräth, und der Kieß sparsam manchmal mit einbricht. Auch ist das brüchige Eisen hier nur eine Folge oder überhaupt eines zu rohen Ganges, oder der aus großen Sätzen, oder von den Arbeitern vernachläßigten Schmelzmanipulation hangen verbliebenen, und dann wiederum laufend gewordener Gichten, oder einer verfehlten Verfrischung bei der Arbeit in den Hämmern.

ff. Der Spatheisenstein bestehet grossentheils aus so vielen Kalk als Magnesium, das letztere findet sich aber auch in Braunsteinen

und

und Glasköpfen oft noch in größern Quantitäten ein: und da in Hessen die Eisensteine auch vorzüglich in Brauneisensteinen und Glasköpfen bestehen sollen, müßten auch diese, und selbst noch vorzüglicher als die Spatheisensteine die Schwefelsäure gehoben haben.

Ich habe zwar §. 820 cc mit Peirouse nicht gefordert, daß der schwarze Spatheisenstein durch die Verwitterung seines Braunsteins ganz verlustig geworden seyn soll, obgleich es von einigen Antheil wahr seyn mag, und sich daraus schließen läßt, daß auch der braune und gelblichte, welcher ebenfalls die Einwirkung der Luft verräth, wenigstens schon etwas von Magnesium eingebüßet haben müßte, und welches dann eben der Fall von demselben Spatheisenstein im Hessen seyn würde. Doch daß hier der Kalk des Spatheisensteines nicht auch etwas mitwirken solle, möchte ich mich kaum bereden können, obgleich ich auch dem Braunsteingehalt eine und vielleicht noch mächtigere Mithilfe nichts weniger als absprechen will.

Noch hätte man in den bisher bekannten Versuchen dem Kalk die Präponderanz auch vor dem Braunstein über die Schwefelsäure zuerkennen müssen, und selbst die vom Herrn O. B. R. Stünkel abgeführten Versuche wollen wenigstens die Mitwirkung des

Kal-

Kalkes allerdings bestättigen; da von der dritten Beschickung an mehr kalkartige als thonartige Eisensteine genommen wurden, wobei das Eisen sich auch gutartiger zeigte.

Daß man vorher nur mit kalkartigen Zuschlägen oder Minern den Rothbruch nicht hob, dazu mögen die im Hessen damals noch bestandenen niedern Oefen, und größern Gichten, und vielleicht auch eine zu wenig langsame Röstung das ihrige beigetragen haben: allemal bleibt jedoch die Frage unbefriediget, warum, wenn das Heilungsmittel einzig im Braunsteine lag, dieses nicht auch durch die meistens aus Brauneisensteinen und Glasköpfen bestandenen Beschickungen erfolgt sey. Nichts desto weniger läßt es sich, wie mich dünkt, doch begreifen, daß auch bei der Wirkung des Kalks auf die Schwefelsäure, oder auf den durch die Kohlen reduzirten Schwefel, dieses in Spatheisenstein, worin der Kalk mit dem Braunstein im Geleite stehet, sich schneller und sicherer als mit dem Kalke allein erreichen lasse, da von einer Seite der schneller oxidirbare Braunstein die Säure an dem Hohofen auch schneller an sich zog, diese den Kohlen zur Reduktion ferner zur Verflüchtigung des Schwefels früher, und auch um so leichter darbot, da der reduzirte Schwefel oder der Schwefel selbst mit dem Magnesium keine Verbindung zu un=

unterhalten scheinet, und das Magnesium oxidiret, wie dieses in dem an den Ofen kommenden Spatheisenstein eintrifft, in der Verbindung mit der Kohle geschwefelte Kohlensäure bildet, und als solche entweichet: wenn hingegen der mit dem Kalk einmal verbundene Schwefel diesen in der Hitze nicht mehr von sich giebt.

Zweytens weil im Spatheisenstein die Schwefelsäure den übrigen Theilen der Gicht zu entziehen zwoo Kräften, nämlich der Kalk sowohl, als der Braunstein wirken, und

Drittens, indem das Braunstein = Oxid, nachdem es sich im Verbrennungsraume verschlackte, sich unter einem mit der Kalkleber, welche die Zerschmelzung auch noch beförderte, verband, und dadurch die schwerflüssigen, mithin später zerschmolzenen Eisentheilgen von den Auflösungen und Einwirkungen der Kalkleber, und so zugleich von den Wirkungen des Schwefels oder seiner Säure um so sicher schützete.

gg. In jeder Rücksicht mag die Beobachtung des Herrn Quanz den Rothbruch durch Spatheisensteine zu heben den wärmsten Dank verdienen. Sowohl in dem Falle, wenn so was auch kalkartige Zuschläge allein zu leisten im Stande wären, weil jeder für

das

das bessere seiner Hütte beflissene Hüttenmann dem Eisen liefernden, und auch dem in sich nicht so strengflüssigen Spatheisenstein einen tauben und hart zu schmelzenden Kalksteine vorziehen wird, und weil aller Wahrscheinlichkeit nach das Heilungsmittel durch den im Spatheisensteine mit begleiteten Braunstein sicherer zum Zwecke kömmt.

hh. Demungeachtet bleiben die in den vorhergesendeten Paragraphen angerathenen Röstungen, Verwitterungen, und Abwässerungen doch überall in ihrem Werthe, weil es auch durchaus mehr berathen bleibt, den Schwefel und seine Säure, schon ehe die Miner an den Ofen kömmt, möglichst fortzuschaffen, nur daß man sich alsdann bei der Beschickung sowohl da, wo vorher kalkartiger Baryt oder Strontian vorgeschlagen wurde, an deren Statt sich vielmehr des Spatheisensteines bediene, als auch, daß man wo es ausführbar ist, schwefelhältige oder schwefelsaure Eisenminern überhaupt in kleinen Quantitäten unter Spatheisenstein untergemenget in Hohofen verschmelze.

Das übrige, was sich im Bezuge auf die Wirkungen des Braunsteins zur Qualifizirung des Roheisens noch sagen läßt, wird im folgenden Bande in dem Abschnitte vom Braunstein vorkommen.

§. 971.

Ehe ich mit der überhaupt in die Erwägung genommenen schwefligt — und schwefelsauren Eisenminer schließe, muß ich in Rücksicht auf die Auslaugungen im Allgemeinen noch anmerken: das Wasser müsse ganz über die auszulaugenden Erze anstehen, daher die Auslaugungen und Abwässerungen in Wasserdichten Behältnissen unternommen werden, indem man oder die noch heißen Erze darein stürzet, oder über die Erze siedendes Wasser leitet, daß man dann das Wasser in Hinsicht auf die vor sich gegangene Lösung von Zeit zu Zeit prüfe, denn das aufgelöste aus dem zur Probe genommene Wasser durch Alkalien — oder aus dem Kalk — oder Barytwasser durch Phosphorsäure, oder letzteres durch Kohlensäure niederschlage, und den Präzipitat untersuche, um den Zeitpunkt der erforderlichen Entwässerung sich bekannt zu machen, daß man ferners, so lange die Abwässerung fortgesetzet werden muß, das Wasser durch Ersetzung des verdünsteten oder eingezogenen gleich hoh erhalte.

aa. Auch wird bei Anwendung des Kalkes berathen, denselben vorher zu brennen, und ihn dadurch seines Wassers und der Säure zu entledigen, damit er als reiner Kalk wirken kann; und wenn man eines Niederschlages durch Vermittlung des Kalks be-

darf, daß man vom Kalke in dem Wasser nur so viel auflösen lasse, als zur Lösung des beabsichteten schwefelgesauerten Eisens, ohne auch letzteres mit anzugreifen, unumgänglich nothwendig wird.

bb. Uiberhaupt kann auch angemerket werden, daß Kohlen vom weichen Holz den harten da vorzuziehen sind, wo schon in dem Gichtraume der Hohöfen oder bei den Röstungen Desoxidirungen erzwecket werden sollen.

cc. Noch eher als dieser 10te Band dem Abdrucke übergeben wurde, erhielt ich von unserm verdienstvollen Herrn Oberbergamts und Berggerichts = Assessor Gundersdorf eine faktische Bestättigung von dem, was ich hier im vorhergehenden §. 970 hh von den Verwitterungen und Abwässerungen angeführt habe, und ich war dadurch in Stand gesetzet, diesen Beweis hier noch einschalten zu können.

Dieser Herr hatte hierlandes bei dem Hohofen des Herrn Ritter v. Pobeheims an der Olsa ausser Friesach, welcher in meinen Notitzen und Bemerkungen einkömmt, Zirkelrunde nur 3 Schuh hohe Roßöfen zur Verröstung der dort am Gaisberge mit einbrechenden Spatheisensteine angeordnet, weil diese Eisenspathe bekanntlich in ihrem

Ge-

Gemenge häufigen Schwefelkies, welcher Rothbruch verursachte, mitführten: Er führte an; „Nach der hierlandes üblichen „Verröstung, wo der Haufen in verschie„denen Schichten von Kohlen und Eisen„stein auf eine Höhe von 6 bis 7 Fuß an„wächst, wo ein beträchtlicher Grad von „Hitze entstehet; wo das Eisen in den Er„zen halb reduzirt wird, u. s. w. läßt sich „eine vollkommene Entschweflung nicht er„warten, da die in den untern Schichten „durch Zersetzung der Kiese, und durch den „Beitritt der athmosphärischen Luft erzeug„te Schwefelsäure auf Kohlen, und halb„reduzirtes Eisen trifft, wodurch diese Säu„re wieder in Schwefel verwandelt, sich „mit dem halbreduzirten Eisen verbindet, „und auf so Art wirklich geschwefeltes Ei„sen erzeugt, das in dem Schmelzofen nicht „nur nicht entschwefelt wird, sondern seine „Eigenschaft auch dem übrigen Eisen mit„theilt, und es verdirbt. Diesen Unge„gemach wird laut Erfahrung durch obigen „runden und niedrigen Röstofen ausgewi„chen, da nur 2 bis 3 Lagen von Kohlen „und Eisenstein, und dieses auch nur im „geringen Verhältniß der erstern zum zwey„ten auf eine Höhe von 2½ bis höchstens „3 Fuß gegeben werden. Die durch Zer„setzung der Kiese entstandene Schwefelsäure trift zwar in der zweyten Schicht auf Koh„len, und bildet sich zu Schwefel; da a-

„der dort kein reduzirtes oder metallisches „Eisen (die sogenannte Renner) vorhanden „sind, wird der Schwefel mittels der mäs= „sigen Hitze, und der athmosphärischen Luft „wieder oxidirt, und entweichet als Schwe= „felsäure. Der bei dieser Röstung sich bil= „dende Eisenvitriol wird durch das Aus= „wässern hinweggeschaft; zu diesem Ende „ist die Roststätte mit einer wasserdichten „Mauer umgeben; und nachdem der Ein= „satz ausgebrennt worden, werden die An= „zichten genau verschlossen, dann auf die „noch heißen Erze so viel Wasser angelas= „sen, daß es darüber noch einige Zoll hoch „anstehe; nach 24 Stunden werden die An= „zichten geöffnet, und das Wasser abgelas= „sen. Diese Auswässerung wird noch ein= „mal wiederholt, wodurch aller Vitriol aus= „gelaugt, und der Eisenstein zum Schmel= „zen tauglich gemacht. Gegenwärtig um „das zweyte Auslaugen zu ersparen, wer= „den die gerösteten Eisensteine nach der er= „stern Auswässerung auf Plätze gestürzt, „und der freyen Witterung ausgesezt; in= „dem sie jährlich nur einmal umgeworfen „werden; nach Verlauf von 1½ Jahr wur= „de mit diesen Weißerzen ohne Zusatz von „Brauneisenstein eine Schmelzprobe vorge= „nommen, und man hat daraus ein voll= „kommen geschmeidiges Eisen erhalten, das „zu allen Fabrikaten anwendbar war.

S.

§. 972.

Von der Hydrothionsäure ihrer Entstehung während der Röstung läßt sich bei feuchter Luft und bei Minern, die wässerichte Theile enthalten, nicht zweifeln. (§. 953 aa.) Nun frägt es sich, ob Hydrothionsäure auch in dem Hohofen entstehen könne, und welche Wirkungen man daraus zu erwarten habe?

aa. Hydrothionsäure besteht aus Wasserstoff, und Schwefel. Erstern haben wir schon gleich bald vor der Forme, wenn das wässerichte des hineingeblasenen Windes von glühenden Kohlen und schmelzenden Metallen zersetzet wird: aber daß sich da auch Schwefel einfinden solle, oder die dahin in den Eisentheilgen kommende Schwefelsäure sich da erst reduziren solle, wird mir nicht wohl begreiflich — der Schwefel müßte sich schon längst vorher verflüchtiget, und die Säure reduzirt haben. Ist vom letztern noch etwas vorhanden, wird sich ihre Redukzion in dem Verbrennungsraume durch den Uiberfluß des Sauerstoffes aus dem Wind daran sehr gehindert finden: Zudem würde nicht Hydrothionsäure, sondern bei dem häufigen Daseyn der Kohlenstoffsäure vielmehr nur geschwefelte Wasserstoff-Kohlensäure sich bilden.

bb.

bb. Aber in dem Gichtraume oder doch gleich unter demselben, wo sich von Feuchtigkeit nicht ganz freye Kohlen, Erze, und Zuschläge vielleicht einfinden, entstehet durch die Zersetzung des Wassers Wasserstoff, der sich mit dem Schwefel, oder mit den dort aus seiner Säure reduzirten Schwefel der Miner zur Hydrothionsäure verbinden könnte. Sie möchte dann die Eisentheilgen und die glühenden Kohlen etwas oxidiren, auch wohl bei gäher Berührung der athmosphärischen Luft Explosionen verursachen. (§. 953 cc.)

Doch auch hier tritt von einer Seite die Kohlensäure mit in die Verbindung, und von der andern kömmt die Erwägung vor, daß der Wasserstoff eine stärkere Verwandschaft zur Kohle als zum Schwefel zeige, und daß daher zwischen so vielen Kohlen, wenn nicht eine Zersetzung der Hydrothionsäure, und dadurch eine Entbindung des Schwefels erfolge, doch nur eine gekohlte Hydrothionsäure entstehen würde.

cc. Bei dieser Gelegenheit muß ich des Versuches gedenken, den ich in des Herrn Senaths Bertholets Statique Chymique finde, und dem zu Folge Herr Bergrath Lampadius aus einer im heftigen Feuer unternommenen Destillazion des Schwefels mit der Kohle eine Flüssigkeit erhalten hatte,

te, die nach geschweselten Wasserstoff roch, sehr entzündbar und schwerer als das Wasser war, sich bei 12 — 0 nach Delm noch unter dem Wasser flüssig erhielt, und daß, wenn diese Flüssigkeit der freyen Luft ausgesetzet seyn würde, etwelche Minuten genügen könnten, um sie diese Flüssigkeit in in wahren Schwefel umzubilden.

## §. 973.

Indessen, da man rothbrüchiges Eisen hat, und dieses aus schwefelsauren Eisenminern entstanden wäre, muß sich Schwefel mit dem Roheisen verbunden doch auch noch unten im Ofen vor, und unter der Forme einfinden; ob aber das Eisen den Schwefel dem Wasserstoffe aus den zersetzten mit dem Gebläse in den Ofen gekommenen Wassertheilgen überlassen würde, solle die nähere Verwandtschaft des Eisens zum Schwefel kaum vermuthen lassen, soferne sich diese Verwandtschaftskraft nicht etwa in höhern Temperaturen, wie es mit dem Kohlenstoff der Fall ist, umänderte, und dann könnte eine etwas feuchte Luft auch noch ein Heilungsmittel für den Rothbruch seyn, so wie es für den Kaltbruch ist, da der Phosphor zum Wasserstoff näher als zum Eisen verwandt ist.

## §. 974.

Kalkartige Eisenminern saugen das entstandene Hydrothionsaure Gas in sich, und wenn dieses gelegenheitlich der Röstung geschieht, so verbleibt die Säure auch noch in demselben, wenn gleich nach der Röstung eine Auslaugung oder Uiberwässerung vorgenommen wird (§. 954. ee.) aber bei der Verwitterung der gerösteten Erze nimmt sie Sauerstoff aus der Luft auf (§. 954. ii.).

aa. Es läßt sich nicht zweifeln, daß man sowohl durch Verwitterung, als durch die Auslaugung einen Theil Schwefel entledige, indem bei der Vereinigung des aus der feuchten Luft, oder aus dem Wasser, oder aus den wässerichten Dämpfen, oder aus der Holzsäure entbundenen Wasserstoff mit dem Schwefel der Eisenminern nicht nur Hydrothionsäure, sondern bei einem etwas häufigern Daseyn des Schwefels auch Hydrothion-Schwefel entstehen kann, der sich dann mit dem Alkal des Kalkes erhitzet, und neuerdings Hydrothionsäure folglich in der auch Schwefel entweichen läßt.

bb. Gleichwohl muß dann die anstatt des Hydrothionsauren Kalkes vielmehr in schweflig oder schwefelsauren Kalk an Ofen gebrachte Schwefelsäure zur Verflüchtigung des Schwefels von den Kohlen wiederum ent-

säu-

säuret werden; wenn hingegen der Schwefel nur von desoxidirender Röstung her ohne darauf gefolgte Verwitterung oder Auslaugung in dem Hydrothion = Schwefel = Kalk zum Theil ungesäuert nur mit dem Wasserstoff verbunoen an den Ofen gekommen wäre, wobei man vermuthen könnte, daß in der Temperatur des Gichtraumes, und der darauf folgenden obern Durchschnitte noch ehe als der Hydrothion = oder Schwefelkalk zum Schmelzen kömmt, sowohl Schwefel als Wasserstoffgas sich abscheiden, und so durch ersparte Entsäurung auch die Verzehrung an Kohlen vermindern würde. Allein ein Theil von der Kohle gehet auch im letztern Falle dadurch verlohren, daß der Schwefel, wenn er mit einem Alkali verbunden wird, die Kohle sowohl im nassen als trocknen Wege auflöst. (§. 918 gg.)

cc. Die Versuche würden uns belehren, ob man bei der Entsäurung des schwefligen oder schwefelsauren Kalkes, oder bei der Entbindung des in Hydrothionsauren Kalk vorhandenen Schwefels an der Kohle mehr einbüße, und in welchen aus beiden Fällen man sich des Schwefels sicherer entledigte, obgleich es keinem Anstande unterliegen kann, daß durch die Verwitterung und Auslaugung ein Theil vorläufig hinweggeschaffet wird, und man daher in diesem Falle weniger Schwefel in den Eisenminern an

den

den Ofen bringt, wodurch bei der nahen Verwandtschaft des Eisens und seines Oxides zum Schwefel auch noch schwefelsaures Eisen entstehen könnte, das bei der schwerern Entbindung des Schwefels von Eisen in Beziehung auf den Rothbruch von schlimmern Folgen seyn könnte.

dd. Eine Auflösung des Eisens durch die Hydrothionsäure dürfte bei den Auslaugungen nicht zu befürchten seyn. Sie wird sich hier in zu geringer Menge vergegenwärtigen. §. 645 bb. Hingegen mag bei jeder Entstehung der Hydrothionsäure einige Desoxidirung der von der Hydrothionsäure berührten Eisenoxide vor sich gehen, wenn dabei nicht etwa eine vorläufige Verbindung der Hydrothionsäure mit dem Kohlenstoffoxid, oder mit der Kohlenstoffsäure die Hinderniß wird.

§. 975.

Uiber die Frage, ob der Rothbruch durch Beschickung der rothbrüchigen mit gutartigen Eisenminern korrigirt werden kann? läßt es sich zwar nicht verneinen, daß die Vertheilung der Schwefelsäure unter eine größere Menge von Eisen ihre Wirkung im Bezuge auf den Rothbruch vermindern müsse, aber gehoben wird der Rothbruch dadurch gleichwohl nicht: vielmehr wird nur auch das Eisen aus den

gut=

gutartigen rothbrüchig, welches doch für sich allein vom Rothbruche frey würde ausgefallen seyn.

aa. Daher, wenn man den Rothbruch durch keine Vorbereitung ganz hindern könnte, und man hätte oder Gelegenheit die rothbrüchigen Erze zur Güsserey oder zu groben massiven Eisenartikeln, die ferners keiner Verfeinerung unterlägen, zu verwenden, wird man immer besser fahren, sich die gutartigen Erze mit den rothbrüchigen nicht zu verderben, sondern letztere vielmebr mit den dazu erforderlichen Beschickungen sonderheitlich zu verschmelzen, worauf wir in Verfolge dieser Beiträge bei den Gußöfen wieder kommen werden.

# XX.

## Phosphor.

### A.

### §. 976.

Auch der reine Phosphor ist bisher noch unzerlegbar befunden worden: er ist ein flüchtiger Körper, wird in geschlossenen Gefäßen sehr leicht sublimirt, säuret sich der Luft ausgesetzt, und leuchtet dabei im Dunkeln.

aa.

aa. Seine Schwere zum Wasser ist 1714 bis 2033 zu 1000. Von dem Zutritt der Luft verwahrt, wird er bei 0 Reaumür zähe wie Wachs, bei 25° weich und ziehbar, bei 32° schmelzt er, bei 76° dampft er, und bei 86° sublimirt er sich.

bb. Bei dem Zutritt der Luft läßt er schon unter dem Gefrierpunkte seinen knoblauchartigen Geruch empfinden, und leuchtet schwach im Finstern, etwas über 0 bemerkt man bereits einen weißen Dampf, und er verflüchtiget solchergestalt nach und nach vollkommen: bei 32 bis 40° brennt er hell, und oxidirt sich zur vollkommenen Phosphorsäure, und dieses Brennen erfolgt im Sauerstoffgas schon bei 22° Reaumür: Er wird also schon bei 0 und etwas darüber zum Oxide und höher hinauf vielleicht bis 25 und 32° zur unvollkommenen Säure.

Nach Herrn Senatsrath Bertholet * leuchtet bei dem Verbrennen des Phosphors das Sauerstoffgas nahe an 20° Reaumür, und dabei bildet sich unvollkommene oder phosphorige Säure.

Bei 30° brennt er lebhafter und vollständiger, und die Säure nähert sich mehr der Sättigung oder der vollkommenen.

Wenn

Wenn der Phophor nicht ganz verbrent, zeiget sich der Ruckstand roth; man weiß aber noch nicht, wieviel von Sauerstoff er in diesem Zustande aufnimmt; und überhaupt läßt sich der Phosphor in dem Sauerstoffgas nicht auf, sondern verschlucket dasselbe nur, oder oxidirt sich damit solang, bis er zur Säure wird.

* Statique Chimique 2 Part. p. 109.

ce Er verbindet sich mit Sauerstoffgas, wodurch man gephosphortes Wasserstoffgas, erhält, aus welchem das Sauerstoffgas, womit es sich entzündet, den Phosphor verbrennt, und diesen meistens in vollkommene Säure umbildet.

Phosphor gehet mit keinen Alkalien und Erden eine Verbindung ein.

Bertholet vermuthet nicht, daß der Phosphor sich in niederer Temperatur mit dem Wasserstoffgase verbinde, oder daß er sich mit letztern in so eine Masse verbinde, die ihn schlechterdings fähig machte, bei Begegnung des Sauerstoffgases entzündbar zu werden; aber in höherer Temperatur löse sich mehr Phosphor jedoch auch in verschiedener Quantität.

Die Schwere des gephosphorten Wasserstoffgases solle nach Gengamber zweymal so

so groß als jene des Sauerstoffgases seyn, und unterliege die Herstellung dieses Gases noch einer größern Unbestimmtheit, als die des geschwefelten Wasserstoffgases.

Eben nach desselben Beobachtung löse sich ein Theil dieses Gases im Wasser und der Senatsrath Bertholet habe erfahren, daß sich der zehnte Theil seines Volumens auflöse: es seye, daß man den Phosphor über das Wasser bringe, oder durch Rütteln die Verschluckung beschleunige; doch schlage sich während der Auflösung der Phosphor nieder, und das verbleibende Gas büße die Eigenschaft ein, sich in der Temperatur der Athmosphäre zu entzünden.

Rüemond fordert hingegen, der Phosphor löse sich im Luftleeren Wasser vollkommen auf, indem man dazu etwas weniges über den vierten Theil Wasser bedürfe, und diese Lösung zersetze sich in freyer Luft zum Theil, weil sich ein wenig Phosphor präzipitire, der jedoch etwas oxidirt seyn würde, und daß die Auflösung unverändert bleibe, wenn sie vor Luft verwahret würde.

Bei der Zersetzung des Wassers durch den Phosphor, die auch in niederer Temperatur vor sich gehet, verbindet sich von einer Seite der Phosphor mit dem ent-

bun-

bundenen Wasserstoff zum gephosphorten Wasserstoff, der die Eigenschaften des Phosphors besitzet, und von der andern Seite vereiniget sich der Phosphor mit dem Sauerstoffe des Wassers zum Phosphoroxid, dessen Oberfläche sich weiß zeiget.

Diese Zerlegung des Wassers setzet nicht mehr fort, wenn der Phosphor bis auf einen gewißen Punkt oxidirt ist: doch lasse sich diese Oxidation durch Beihilfe des Lichtes noch etwas verstärken.

Das gephosphorte Wasserstoffgas solle sich nur entzünden, wenn genug Phosphor in der Verbindung vorhanden ist, und mangelt bei der Verbrennung Sauerstoff, um sich mit dem Phosphor und dem Wasserstoff zu verbinden, so bilde sich anfänglich Wasser, und ein Theil vermuthlich oxidirter Phosphor präzipitire sich.

Gengamber hat ferners beobachtet: das gephosphorte Wasserstoffgas entzünde sich in Berührung der Luft nur zum Theil, sofern es nicht beihilflich der Hitze dargesteller worden sey.

Wenn er sich ganz verbrennt, und dieses langsam vor sich gehet, zeige sich gegen das Ende eine grüne Flamme, die auf eine verschiedene Mischung deute, und

schlie-

schließen lasse, daß sich auch oxidirter Phosphor mit dem Wasser verbinden möchte.

Gephosphortes Wasserstoffgas gehet mit keinen Alkalien und Erden eine bisher bekannte Verbindung ein.

Doch solle Chaptal der jüngere beobachtet haben, daß, wenn Phosphor mit alkalischen Lösungen behandelt werde, man bei einem hinlänglich hohen Wärmegrad ein gephosphortes Wasserstoffgas erhalte, das in einer niedern Temperatur entzündbar ist — bei einem mindern Wärmegrad in der Behandlung aber zur Entzündung eine ungleich höhere Temperatur gefordert werde.

dd. Man findet in der Natur den Phosphor auch mit Kohlenstoff verbunden, und wenn man Phosphor aus der Phorphorsäure durch Kohlen reduzirt, enthält der Phosphor meistens noch etwas Kohle.

Proust erhielt eine Verbindung des Phosphors mit der Kohle, die sich roth zeigte, und woraus der Phosphor sich nicht verflüchtigen ließ, bis das Gefäße nicht roth glühend war. Im heißen Wasser aufgelöst blieb der Phosphor ober dem Gemsfell, und konnte durch dasselbe gedrücket werden.

Der

Der schwarze Staub, den einige Chimisten aus dem Phosphor geschieden haben wollen, enthalte wahrscheinlich einen grossen Theil von Kohlen.

Auch der Senatsrath Bertholet destillirte durchsichtigen Phosphor unter zweymalen, und so ein Staub fand sich in dem Kolben, das erstemal mehr, dann bei der zweyten Destillation.

* Bertholet Stat. Chim. 2 P. P. 107.

ee. Das Stickstoffgas gehet ebenfalls mit etwas Phosphor eine Verbindung ein, und wird zum Phosphorstickstoffgas, woraus das Sauerstoffgas gleichfalls den Phosphor verbrennt, und ihn säuert.

Die Entzündung erfolget schon in einer niedern Temperatur, wovon die Gränzpunkte noch nicht ganz bekannt sind. Die weißen Dämpfe, die man während des Brennens beim Tage sieht, leuchten im Finstern: sie leuchten auch, wenn man den Phosphor im siedenden Wasser rüttelt, und vermittels des entbundenen Sauerstoffes des Wassers verbrennt. Der Stickstoff, welcher zwar den Phosphor auflöst, ist daher gleichwohl zu schwach, den Phosphor wider die Wirkung des ihn oxidirenden und und verbrennenden Sauerstoffes zu schützen.

Bei der Verbindung des Phosphors mit dem Stickstoff erweitert sich das Volumen des Stickstoffes, und zwar nach den Beobachtungen Bertholets $\frac{1}{40}$ l. c. p. 180.

ff. Wenn man die Verbindung des Phosphors mit Schwefel, welche ohne Beitritt des Wassers geschah, in das Wasser bringt, schwillt sie auf, und wirft Blasen, die im Finstern leuchten, sich in der Luft oft selbst, und auch mit einer Explosion entzünden.

Hierbei zersetzet der Phosphor das Wasser, bildet mit einem Theil gephosphortes Wasserstoffgas, und mit dem andern Phosphor-Oxid und Säure, worunter das Wasserstoffgas die Ursache der Entzündbarkeit ist, die durch den Schwefel, da er sich hier im flüssigen Stande befindet, befördert wird.

§. 977.

Weder die unvollkommene, noch die verdünnte Schwefelsäure wirken auf den Phosphor, aber von der konzentrirten wird er zum Theil zersetzt.

aa. Wenn man gleiche Theile Phosphor, und weißen Arsenick (unvollkommene Arsenicksäure) in einem Glaße, welches in heißen Wasser gehalten wird, schmelzt, entweicht ein Theil Phosphor als Phosphorsäure, und

und der übrige Phosphor verbindet sich mit dem reduzirten Arsenick.

§. 978.

Sechs Theile ätzender Kalk in einer steinernen zum Glühen gebrachten Retorte mit einem Theil Phosphor vermenget, liefert den Phosphor-Kalk, der im Wasser eine Menge gephosphortes Wasserstoffgas entbindet.

aa. Gleiches Verhalten zeigen Baryt, und Strontian.

bb. Dieses Wasserstoffgas entstehet auch, wenn Phosphor mit gebrannten Kalk, Baryt, Strontian und einigen Metalloxiden im Wasser gekochet werden.

cc. Das Wasser wird durch den Phosphor, und noch mehr durch den Phosphorkalk zersetzet, wobei ein Theil Phosphor sich mit dem Sauerstoff verbindet, und Phosphorsäure, im letztern Falle Phosphorsauren Kalk bildet, ein Theil aber in Verbindung mit dem Sauerstoff entweichet.

dd. Mit den reinen Erden hat man noch keine Verbindung erzielet.

## §. 979.

Mit dem metallischen Eisen geht er leicht eine Verbindung ein, und bildet das Phosphoreisen. Man erhält letzteres, wenn man auf glühendes Eisen Phosphor bringt, wodurch das Eisen schnell zum Fluß kömmt; auch erzeugt man es, wenn man Eisenfeile und glasartige Phosphorsäure mit, oder ohne Kohlen schmelzet.

aa. So erhält man auch gephosphorten Braunstein, wenn man in einem Schmelztiegel Phosphor auf glühendes Magnesium wirft, oder wenn man metallisches Magnesium mit verglaster Phosphorsäure, und $\frac{1}{15}$ gepulverten Kohlen in einem verdeckten Tiegel zusammen schmelzt. Aber vor dem Lothrohre verbrennt der Phosphor aus dieser Masse, und das Magnesium bleibt oxidirt zurück.

bb. Auf eine gleiche Art entstehet Phosphor-Nickel, das gephosphorte Kupfer, und so eben, wenn auf fließendes Zinn Phosphor geworfen wird gephosphortes Zinn, wie auch durch Zusammenschmelzung des Spiesglanzes mit verglaster Phosphorsäure, und Kohlen Phosphor-Spiesglanz. Vor dem Lothrohre verflüchtiget sich der Phosphor als Phosphorsäure — der Nickel bleibt oxidirt zurück, und das Kupfer als eine schwarze

Schla-

Schlacke — auch zersetzt sich das gephosphorte Kupfer schon in der Luft, und wird nach längerer Zeit zum phosphorsauren Kupfer. Von dem **Phosphor-Kobalt** bleibt vor dem Lothrohre ein blaues Glaskügelchen zurück, und die mit Spiesglanz zusammgeschmolzene Masse schmelzt auf glühenden Kohlen, und brennet mit einer grünen Flamme.

cc. Sowohl auf dem nassen Wege, wenn man unvollkommene **Arsenicksäure** mit Phosphor und Wasser kocht, als auch auf trocknen, wenn mann **Arsenick** und Phosphor zu gleichen Theilen in einer Retorte schmelzt, und die Masse auf Kohlen wirft, wird im Rückstande **Phosphor-Arsenick** erhalten, welcher letztere in der Luft verwittert, unter dem Wasser aber sich erhält.

dd. Auch mit dem **Zink** verbindet sich der Phosphor, wenn man auf erhitzten Zink Phosphor trägt, wenn er fließt, Phosphor nachwirft, und dann es mit Harz überdeckt, daß der Zink sich nicht oxidiret. In der Destillazion des Phosphors mit 2 Theilen Zink, gehet metallischer Zink über, und zugleich erhebt sich ein Sublimat, welches oxidirter Phosphor-Zink ist.

ee. Herr Ober-Bergrath Klaproth schmelzte 6 Theile Kieselerde, 12 Theile verglaste Phos-

phor-

phnrsäure, und 1 Theil Wolframoxid zu einem Saphyrblauen, und gleiche Theile Kieselerde, verglaste Phosphorsäure, und Uranoxid zu Apfelgrünen Uranoxid, mit Phosphorsäure allein zu einem Smaragdgrünen Glas.

ff. Nimmt man das nicht bekannte Verhalten des Phosphors zum Titan, Tellur, Kolumb, Chrom und Tantal aus, so ist unter den übrigen Metallen nur das Wismuth, bei dem eine Verbindung mit dem Phosphor noch nicht gelang.

gg. Nach Bertholet (2 P. pag. 446) solle der Phosphor mit den Metall-Oxiden keine Verbindung eingehen, wie es doch von Schwefel geschieht. Vielmehr reduzire der Phosphor die Metall-Oxide, und ein Thiil verbinde sich alsdann mit dem Metalle, welches zum gephosphorten Metalle wird. Dieses, wie es mir scheinet, mag jedoch von der Menge des Phosphors und des Sauerstoffes im Oxide abhangen, weil bei zu wenigen Phosphor oder bei zu vielen Oxigen sich keine Desoxidirung wird erzielen lassen, so wie es auch Phosphorsaure Metalle, oder vielmehr Metalloxide giebt.

hh. Die gephosphorten Metalle sind nicht so brüchig wie die geschwefelten; sie sind auch schmelzbarer als die Phosphorfreyen, doch auch verbrennbarer.

ii. Die Verwandtschafts-Stuffen sind noch nicht ausgemittelt: Herr Schindler setzte sie solgends an

Kalk — Eisen — Zink.

Sollte nicht der Sauerstoff allen vorhergehen, und auch der Wärmestoff dem Kalk? weil der Sauerstoff den Phosphor aus der Verbindung mit dem Wasserstoffgas verbrennt, und die Alkalien und Erden auf das Phosphor-Wasserstoffgas keine Wirkung zeigen §. 976 cc. und so hätten wir indessen, bis auch die näheren und entfernten Affinitätsgrade mit den übrigen Verbindungen werden bestimmt werden.

Sauerstoff
Wasserstoff
Kalk
Eisen
Zink.

# B.

## Phosphor-Säure.

### §. 980.

Wie der Sauerstoff den Phosphor zur Säure bildet, ist bereits §. 976 bb. angemerket worden.

aa. Die vollkommene Phosphorsäure bestehet ungefähr aus 40 Phosphor, und 60 Theilen Sauerstoff: die Natur liefert sie nur in manchen Erden und Metall-Oxiden.

bb. Sie ist Feuerbeständig, und läßt sich in trockner Gestalt erhalten, wenn die feuchte oder flüssige Säure verdünstet wird.

cc. Die trockne schmelzt im Feuer, und die daraus gewordene und noch sichtige glasähnliche Masse ist das Phosphorglas oder die verglaste Phosphorsäure, welche in der Luft feucht, und flüssig wird.

dd. Durch die Kohle wird der Phosphor aus seiner Säure hergestellt, doch bleibt der Phosphor etwas kohlenhältig, und seine Säure bedarf zur Reduktion der Rothglühe Hitze, weil sie aus allen Säuren die Feuerbeständigste ist.

ee. Mit dem Wasser verbindet sich die Phosphorsäure in einem noch so kleinen Verhältniße.

§. 981.

Phosphorsaurer Kalk läßt sich durch Digerung mit Phosphorsäure übersättigen, und dann erst löset er sich im Wasser, wenn er hingegen bis zur Sättigung in das Wasser gebracht, als ein weißes Pulver zu Boden fällt.

aa. Im Feuer kann der Phosphorsaure Kalk erst vor dem Gebläse, oder in der heftigsten Weißglühehitze verglaset werden.

bb. Nach Bertholet (Stat. Chim. §. 298) verhindern die Alkalien die Redukzion der mit demselben verbundenen Phosphorsäure, und um in dem Phosphorsauren Kalk die Säure zu reduziren, muß die Säure in eine Halbsäure herabgebracht werden, und auch dann vermöge die Kohle nur jenen Theil der Säure zu dekomponiren, und zum Phosphor zu machen, welcher den Neutralstand überst.igt, das übrige bilde sich, und bleibe gephosphorter Kalk.

cc. Der übersättigte oder saure Phosphorsaure Kalk solle 41 Phosphorsäure, uud 59 Theile Kalk enthalten.

dd. Er verglast sich im Feuer ebenfalls.

ee. Nur kohlenstoffsaures Kali oder Natrum fällen den Kalk aus der Auflösung des übersättigten Phosphorsauren Kalkes Kohlenstoffsauer nieder. Keine Säure zersetzet diesen Kalk, vielmehr wird Phosphorsaurer Kalk mit Schwefelsäure zum übersättigten, indem sich zwar die Schwefelsäure mit einem Theil Kalk verbindet, die dadurch getrennte Phosphorsäure aber den übrigen Phosphorsauren Kalk übersättiget.

ff.

ff. Auf dem trocknen und nassen Weg wird der phosphorsaure Kalk vom kohlenstoffsauren Kali und Natrum zersetzt, aber nicht von Kali und Natrum vielmehr diese, wenn sie Phosphorsauer sind, von dem Kalke.

## §. 982.

Der Phosphorsaure Baryt verglast sich ebenfalls im Feuer, ist im Wasser sehr schwer zu lösen, fällt vielmehr in einem weißen Pulver zu Boden, und kann nicht durch Kali und Natrum, doch durch reinen Kalk aus seinen Auflösungen niedergeschlagen werden.

aa. Auch der phophorsaure Strontian schmelzt in starken Feuer, löst sich aber im Wasser bei einer überschüssigen Phosphorsäure, wie auch in der Schwefelsäure, und wird durch Kohlenstoffsaure Alkalien gefällt.

bb. Zwischen feuchter Zirkon=Erde, und Phosphorsäure findet eine alsdenn schwer aufzulösende Verbindung statt, woraus die Alkalien die Zirkonerde ausscheiden.

## §. 983.

Die Verbindung der Phosphorsäure mit der Talkerde fällt im nassen Weg gar nicht schwer, doch fällt die Talkerde zu Boden, wenn die Auflösung nicht mit genüglichen Wasser verdünnet ist.

aa. Ja die Talkerde läßt sich mit Phosphor=säure übersättigen, und dann wird sie nach dem Verdünsten zu einer gumigen Maße.

bc. Aus der phosphorsauren Talkerde schlägt sich im siedenden Kalk= Baryt= oder Strontian= Wasser die Talkerde nieder, zugleich aber auch der daraus gewordene phosphorsaure Kalk.

cc. Die phosphorsaure Talkerde schmelzt im Feuer, und wirkt auf den Thontiegel.

§. 984.

Phosphorsaure Thonerde schmelzt ebenfalls im Feuer.

aa. Beide verbinden sich im nassen Wege gerne, und werden nach dem Abrauchen ebenfalls zur gumigen Masse, die an der Luft zerfließt.

bb. Aetzende Alkalien, und auch die Talkerden schlagen die Thonerde aus der Auflösung doch nicht ganz rein von aller Phosphorsäure nieder.

§. 985.

Phosphorsaure Beryllerde löset sich im Wasser nicht.

aa. Diese Erde wird aus ihren Auflösungen durch Alkalien, Talkerde, und Thonerde niedergeschlagen.

bb. Im starken Feuer schmelzt die Phosphorsaure Berylerde.

cc. Phosphorsaure Augusterde, die sich nur durch mehr Phhosphorsäure im Wasser lösen läßt, wird durch die Alkalien, Baryt, Strontian, und vielleicht auch durch die Talkerde zerleget.

§. 986.

Auf dem nassen Wege haben wir zur Phosphorsäure folgende Stuffen der Verwandtschaft zwischen den Alkalien und Erden:

Kalk
Baryt, Strontian
Talkerde
Kali
Natrum
Amoniack
Beryllerde
Augusterde
Thonerde
Zirkonerde

§.

## §. 987.

Auf dem nassen Weg zerlegen sich jedoch nicht vollkommen die phosphorsauren Alkalien und Erden durch die Schwefelsäure: auf dem trocknen Weg verhält es sich umgekehrt.

aa. So ist es auch auf dem nassen, und wie kaum zu zweifeln, zugleich am trocknen Wege hingesehen auf die schweflige Säure, da alle schwefligsaure Alkalien und Erden von der Phosphorsäure zersetzet werden.

## §. 988.

Auf dem nassen Wege wird das Eisen von der Phosphorsäure unter Entbindung von Wasserstoffgas heftig aufgelöset.

aa. Das entwickelte Wasserstoffgas brennt wie Phosphor mit einer grünlichen Flamme, woraus man schließt, daß dieses Gas mit etwas Phosphor verbunden sey.

bb. Die nicht vollkommen gesättigte Auflösung giebt phosphorsaure Eisen-Kristallen, die im Feuer zu einem gelbrothen Glase werden.

cc. Aus der vollkommenen Sättigung hingegen fällt das phosphorsaure Eisen als ein Niederschlag, der sich im Wasser nicht lösen läßt, und vorher unter der Benennung des Wasser-Eisens bekannt war.

dd. Man erhält dieses Eisen ebenfalls, wenn schwefelsaures Eisen durch Phosphorsäure präzinitirt wird.

ee. Auch ein mit Harn öfters befeuchtetes Eisen wird Phosphorsauer.

§. 989.

Das Magnesium wird von der Phosphorsäure ebenfalls aufgelöset; der phosphorsaure Braunstein präzipitirt sich sogleich von selbst, und ist dann im Wasser kaum mehr auflösbar.

aa. Auch entstehet phosphorsaures Magnesium, wenn das in der Schwefelsäure aufgelöste Magnesium durch Phosphorsäure niedergeschlagen wird.

§. 990.

Die Bleyoxiden schmelzet die Phosphorsäure zu einer glasigen Masse.

aa. Auf dem nassen Wege wird das metallische Bley von der Phosphorsäure nur langsam zum phosphorsauren Bleypulver, das sich im Wasser nur durch einen Uiberschuß von Phosphorsäure lösen läßt.

bb. Das phosphorsaure Bley schmelzt im Feuer.

cc. Zu seiner Zersetzung durch die Kohle wird eine starke Glühehitze aufgefordert.

dd. Alkalien und Erden zersetzen zwar auch das phosphorsaure Bley, aber das Bley wird nur als ein Bleyoxid ausgeschieden.

§. 991.

Wismuth wird metallisch sehr schwer, leichter als Oxid von der Phosphorsäure aufgelöset.

aa. Das daraus sich bildende phosphorsaure Wismuth widerstehet dem Wasser.

bb. Schmelzt aber im angemessenen Feuer zu einem Glas, welches im Schmelzen mit Kohlenstoffhältigen Substanzen sich vollkommen reduziren läßt.

cc Phosphorsäure schlägt den Wismuth phosphorsauer aus seiner Auflösung in Schwefelsäure nieder.

dd. Dieses thut auch die unvollkommene Phosphorsäure aus der Auflösung des Wismuths in Salpetersäure.

§. 992.

Nickel und Phosphorsäure schmelzen zum phosphorsauren Nickel, der im weitern noch nicht untersucht seyn solle.

aa. Auf dem nassen Weg will sich der Nickel nicht auflösen lassen, und auch das Nickeloxid zeigt in der Phosphorsäure kaum eine Auflösung.

§. 993.

Vorzüglich ist es nur das Kupferoxid, welches sich zwar schnell in der Phosphorsäure löset, und nach der Verdünstung eine Gumiähnliche grüne Masse oder phosphorsaures Kupfer zurückläßt,

aa. welches im Feuer zu einem Glase schmelzt.

§. 994.

Weder vollkommene noch unvollkommene Pfosphorsäure wirkt auf den Arsenick.

aa. Arsenicksäure hingegen wird vollkommen aufgelöst, ob aber die daraus anschießenden Kristallen wirklich phosphorsaurer Arsenick oder nur unvollkommene Arsenicksäure sind, war noch nicht entschieden.

§. 995.

Kobalt schmelzt mit der Phosphorsäure zu einer glasigen Masse.

aa. Auf dem nassen Weg solle es nur das Kobaltoxid seyn, welches sich auflösen läßt.

§.

## §. 996.

Durch Zusammenschmelzung des Zinnoxides mit Phosphorsäure erhält man ein opales Glas.

aa. Auf dem nassen Weg verwandelt nur die konzentrirte, nicht auch die tropfbarflüssige Phosphorsäure das Zinn in ein weißes phosphorsaures Zinnpulver, das auch bei einem Uiberschuße von Phosphorsäure im Wasser sich nicht auflöset.

## §. 997.

Wenn Zink mit Phosphorsäure erhitzt wird, erhält man ein phosphorsaures Zinkoxid, indem sich ersterhand der Sauerstoff aus der Säure, und dann auch der dadurch reduzirte Phosphor mit dem Zink verbindet.

## §. 998.

Nur das graue Spiesglanzoxid solle sich in der Phosphorsäure lösen, und eine sich nicht kristallisirende Masse geben, die im Feuer zum Glase schmelzt.

## §. 999.

Auf Wolfram wirke wenigstens am nassen Weg die Phosphorsäure nicht.

aa. Aus der Auflösung des Uranoxides in Phosphorsäure fällt das phosphorsaure Uranium flockicht zu Boden, das sehr schwer im Wasser lösbar ist.

bb. Nach Herrn Bergrath Lampadius schlägt die Phosphorsäure das in Säuren aufgelöste Titan nieder.

cc. Auf das Chromm habe die Phosphorsäure keine Wirkung.

dd. Aus der Columbsäure in der Verbindung mit Alkalien hingegen solle die Phosphorsäure auch die Columbsäure wie die übrigen Säuren abscheiden.

§. 1000.

Die unvollkommene Phosphorsäure unterscheidet sich von der vollkommenen vorzüglich durch ihre Flüchtigkeit, indem sie bei etwas höherer Temperatur in weißen Dämpfen, welche anfänglich Wasser, dann Phosphor = Wasserstoffgas sind, entweicht, und die zurückbleibende dicke Flüssigkeit ist dann vollkommene Phosphorsäure.

aa. Darum läßt sie sich auch als unvollkommene Säure nicht verglasen, bis nicht so viel Phosphor verflüchtiget worden ist, daß der Rest zur vollkommenen Säure wird, die sich dann bei fortdauernder Hitze verglaset.

bb. Aus Mangel des Sauerstoffs löset sie auch die Metalle nicht auf.

cc. Doch jene Metalle, welche das Wasser zersetzen, oxidiren sich aus dem Sauerstoff des in der Säure befindlichen Wassers, und dann verbindet sich das entledigte Wasserstoffgas mit dem überschüssigen Antheil von Phosphor, entfliehet als gephosphortes Wasserstoffgas, das sich jedoch in der Luft entzündet, weil es zu wenig Phosphor bei sich hat.

Endlich löset die zurückgebliebene durch Abscheidung eines Theils Phosphors zur vollkommenen gewordenen Säure das Metalloxid.

dd. Hingegen überlassen die Oxide jener Metalle, welche sonst von dem Wasser desoxidiret werden, in der Behandlung mit der unvollkommenen Phosphorsäure einen Theil ihres Sauerstoffs.

ee. Aus der athmosphärischen Luft, und auch aus dem reinen Sauerstoffgas nimmt die unvollkommene Phosphorsäure den zu ihrer Sättigung erforderlichen Sauerstoff nur langsam an sich — doch schneller, wenn die Säure mit Wasser verdünnet ist.

ff. Wegen mindern Antheil an Sauerstoff wird sie natürlich leichter reduziret, und liefert mehr Phosphor, der schon ehevor im größern Verhältniße in der Saure vorhanden war. Gleichwohl wird sie schwerer als die schweflige Säure hergestellt, weil der Phosphor dem Sauerstoff mehr affin als der Schwefel und ersterer auch von Sauerstoff mehr aufnimmt.

Herr Senatsrath Bertholet schließet daraus, daß die phosphorige Säure mehr kondensiret seye, als die schweflige, die bis auf einen gewißen Grad der Wärme flüchtig bleibt, während die phosphorige Säure ein großes Feuer aushält, bis sie ihr Wasser abdampfen läßt, und dann auch, wenn sie mit dem Kohlenstoff in keine Berührung kömmt, vielmehr in eine glasförmige Substanz übergehet, als verflüchtiget.

Die phosphorige Säure würde durch die Kohle auch dann zerleget, wenn sie mit dem Oxid eines Metalls verbunden ist, welches den Sauerstoff nicht stark an sich hält, im welchen Falle die Kohle sowohl auf die Phosphorsäure, als auf das Oxid des Metalls wirket, und letzteres gephosphort wird. (Stat. Chym. §. 297. et 298.

gg. Bei dem Eisen mag also dieses der Fall nur seyn, in so weit das Eisen einen Gewichts=

wichts=Zuwachs von Sauerstoff über 25 Pfund besitzet, die übrigen 25 Perzente würden das Eisen von der Phosphorirung schützen, und die Phosphorsäure ehe reduziret, mithin auch der Phosphor ehe verflüchtiget werden.

hh. Noch Phosphor, noch Schwefel, noch Wasserstoff wirken für sich in die unvollkommene Säure.

§. 1001.

In Rücksicht auf die Verwandtschaft zerleget auf dem trocknen Wege die Phosphorsäure die meisten übrigen Säuren.

aa. Obgleich sie dieses auf dem nassen Wege nicht vermag, und daher zu alkalischen, erdigen, und Metalloxidischen Grundlagen oder Bestandtheilen auf dem nassen Wege eine schwächere Affinität als die mit gedachten Bestandtheilen verbundenen Säuren zeiget.

bb. Im Bezuge auf dem nassen Weg findet man in Herrn Bergraths Patzier Anleitung zur Chemie 2ter Band Seite 153 die phosphorsauren Verbindungen in nachfolgender Verwandtschafts=Folge:

Phosphorsaure Kalkerde
= = Schwererde
= = Bittererde
= = Kali
= = Natrum
= = Amonium
= = Thonerde
= = Zinkoxid
= = Eisenoxid
= = Braunsteinoxid
= = Kobaltoxid
= = Nickeloxid
= = Bleyoxid
= = Zinnoxid
= = Kupferoxid
= = Wismuthoxid
= = Spiesglanzoxid
= = Arsenickoxid
= = Quecksilberoxid
= = Silberoxid
= = Goldoxid
= = Plattinaoxid

# XXI.

## Von Behandluug der gephosphorten und phosphorsauren Eisenminern.

§. 1002.

Sumpf = Morast = Wies = oder Rasen = Eisensteine sind meistens mehr oder weniger Phosphorsauer.

aa. Man mag gephosphorte oder phosphorsaure Eisenminern an den Hohofen bringen, wird sich auch die phosphorsaure zum Phosphor reduziren, und dann kann in der Verbindung mit den Eisentheilgen oder mit dem Eisenoxide der Minern gephosphortes oder phosphorsaures Eisen entstehen, wovon sich letzteres ferners in das erstere zurückbildet, und wenn das gephosphorte auch hernach im Verbrennungsraume durch den Sauerstoff der Luft sich wiederum zum phosphorsauren Eisen oxidirt, kann es zum Theil mit den schmelzenden Erdarten um so leichter verschlacket werden, da phosphorsaures Eisen eher als reines Eisen schmelzet. Auch kann ein Theil bei dem Eisen verbleiben, und in selben den Kaltbruch verursachen.

Eine

Eine sich in dem Vorbereitungs = oder Stickluft = Raume erst reduzirende Phosphorsäure könnte auch dadurch Schaden bringen, daß sich der Phosphor mit dem Stickstoff verbindet, und sich dann dem Volumen nach ausdehnet. §. 976 ee.

Es wird daher dem Hüttenmanne zur Pflicht, den Phosphor und seine Säure schon bei der Vorbereitung aus den Minern fortzuschaffen. Dieses ist aber eben, womit man auf Gordans Knotten stößt.

bb. In Hinsicht auf die Phosphorsäure ist es vielleicht nur die Kieselerde, welche mit ersterer keine Verbindung eingehet. Bei dem Kalk, Baryt, Strontian, dem Talke, Thon und der Berylerde verbleibet sie auch im Feuer, und verglaset sich mit diesen Erdarten in angemessener Temperatur, sofern die Phosphorsäure hinlänglich gesäuert ist.

§. 1003.

Bei Eisensteinen, die weder Kalk, noch Baryt oder Strontian mit im Geleite haben, mag es für sich keinem Anstande unterliegen, daß eine Röstung der phosphorartigen oder phosphorsauren Eisenminern sich allenthalben berathe, damit bei gelinder Hitze der Phosphor sowohl, als seine unvollkommene Säure sich möglichst verflüchtige.

aa.

aa. Ja die grosse Flüchtigkeit des Phosphors sowohl, als seiner unvollkommenen Säure solle vermuthen lassen, daß bei gelinder Hitze ein Theil davon entweiche, wenn der Phosphor oder die unvollkommene Säure selbst Kalk, Baryt oder Strontian, im Gemenge hat, worüber Versuche im Kleinen Licht verschaffen können.

bb. Zur Verflüchtigung des Phosphors, und seiner reduzirten Säure werden aus gleichen Gründen wie bei dem Schwefel desoxidirende Röstungen dienen. Oxidirende Röstungen würden den Phosphor oxidiren, und seine Säure noch mehr säuern, und diese dadurch, anstatt sie wegzuschaffen, nur noch Feuerbeständiger machen. §. 980 bb.

Der Phosphor verbindet sich zwar auch mit der Kohle, und mag mit der Glühehitze daraus vertrieben werden: §. 976. dd. allein die bei der Röstung mit untergemischte Kohle bleibet ober dem Wasser, wenn die heißen oder kalten Erze nach der Röstung auf einige Augenblicke unter Wasser gebracht werden, und werden also von gephosphorten Kohlen leicht gesondert.

Auch solle sich der Phosphor mit den Metalloxiden nicht verbinden. §. 979 gg. Man konnte ihn daher bei einer gemächlichen desoxidirenden Röstung größtentheils noch eher

fort-

fortschaffen, als die Eisenoxide sich schon reduziret fänden.

§. 1004.

Gleichwohl möchte das Rösten den Phosphor oder seine Säure ganz abzutreiben schwerlich genügen.

Sowohl der Phosphor als die phosphorsaure Talk- und Thonerde verbinden sich mit dem Wasser §. 976 ee. 982 aa. 983 984. Daher bei diesen Eisenminern eine Auslaugung oder Abwässerung der gerösteten Miner ihren Nutzen bringen kann.

aa. Die phosphorsauren Talk- und Thonerden bleiben im Wasser aufgelöset, wenn bei dem Daseyn der Talkerde genug Wasser vorhanden ist, §. 983, und dieses müßte dabei auch unnachläßlich beobachtet werden, dann wird die Miner, wenn man sie vom Wasser befreyet, auch von der Phosphorsäure in soweit entlediget, als sie sich im Wasser mit der Erdart aufgelöset hat.

bb. Ebenfalls zersetzet der Phosphorkalk das Wasser, und ein Theil des Phosphors entweichet mit dem Wasserstoffgas §. 978 bb. aber phosphorsaurer Kalk, Baryt und Strontian lösen sich im Wasser erst, wenn diese Erdarten mit Phosphorsäure übersättiget sind §. 981, 982, dieses mag durch länger

an-

anhaltende Verwitterung sich erreichen lassen, indem man die geröstete Miner der Einwirkung der Athmosphäre aussetzet, und dann erst sie in die Auslaugung nimmt, wobei die nähere Verwandtschaft der Erdarten, als des Eisens zur Säure die Mitauflösung eines phosphorsauren Eisens verwahren möchte, zumal wenn das Wasser nicht zuviel ist wozu sich eine dieselben Stellen öfters wechselnde Abwässerung §. 351 hh. mehr als eine eigentliche Auslaugung empfehlen dürfte, die jedoch bei dem schwer zu lösenden Baryt um so öfter wiederholet werden müßte, und vielleicht durch ein heißes über die Erze gebrachtes, und zugleich unter denselben wieder abfließendes Wasser noch schneller und sicherer erzielet werden könnte.

cc. Aus gleichen Gründen des mit dem Wasser sich gerne verbindenden Phosphors und seiner Säure glaube ich auch, daß die Verwitterung der Auslaugung vorgehen solle, wenn die Miner mit einer oder mit mehreren der übrigen Erdarten gemenget ist. Sollte sich dabei etwas phosphorsaures Eisen doch auflösen, könnte das Wasser von der Miner abgeleitet, und dann die Lösung durch Kalk- Baryt- oder Strontian-Wasser niedergeschlagen, und die etwa mit präzipitirte Erde der Verwitterung neuerdings überlassen werden, damit die Phosphorsäure noch mehr oxidiret, und die Erdarten übersättiget würden,

den, worauf durch eine neuerliche Auslaugung dieses Präzipitats die phosphorsauren Erdarten sich auflösen, und die oxidirten Eisentheilgen freye Phosphorsäure zurücklassen möchten, und wenn auch die phosphorsauren Kalk = Baryt = und Strontian = Erden dabei verblieben, und dann die Säuren am Hohofen durch den Kohlenstoff reduzirt würden, möchte doch der nähern Verwandtschaft wegen der Phosphor vorzüglicher bei den Erdarten verbleiben, als an das Eisen übergehen, zumal, wenn noch etwas reiner Kalk, Baryt oder Strontian mit auf die Gicht genommen würde, um die Anziehungskräfte der Erdarten zu vervielfältigen, wenigstens solle der phosphorsaure Kalk sich nur zum Theil reduziren lassen, im übrigen zum Glase schmelzen §. 980 bb.

dd. Aber auch hohe Kalzinazionsräume werden zur frühern und sicherern Redukzion der Säuren, und der darauf folgenden Verflüchtigung des wieder hergestellten Phosphors in jedem Falle beitragen.

§. 1005.

Sollte sich der Spatheisenstein, oder der Braunstein nicht auch unter die Heilungsmittel für den Kaltbruch zählen, wie erstern als solchen Herr Quanz in Hinsicht auf den Rothbruch befunden hat? §. 969.

aa. Auf dem nassen Wege folget in der Affinität zur Phosphorsäure der Braunstein dem Eisen, und vielleicht weichet hierinfalls ersterer dem letztern kaum etwas. §. 1001 bb.

Die Verwitterung, wodurch der Phosphor oder seine Säure noch mehr gesäuert wird, kann diese Verbindung des Braunsteins mit der vollkommenen Phosphorsäure befördern. §. 989. 1000 aa. und sie wird hernach bei einer darauf folgenden Auslaugung oder Abwässerung mehr lösbar werden §. 989. dann würde am Hohofen die reduzirte Säure sich als Phosphor mit dem Braunstein verbinden, und in höherer Temperatur sich verflüchtigen, welches, wenn es auch erst im Verbrennungsraume geschähe, doch die Folge haben könnte, daß der Phosphor sich verbrenne, und den Braunstein oxidirt zur Verschlackung zurücklasse §. 979 aa. Zugleich möchte der zweyte Bestandtheil des Spatheisensteines der Kalk den Phosphor zum Schutze für die Eisentheilgen übernehmen.

bb. Es wäre zu wünschen, daß man sich im Kleinen durch Vermischung des gerösteten Eisenspathes sowohl, als auch insonderheit des Braunsteins mit Kaltbrüchigen, geröstet und ungerösteten, dann ausgelaugten, und unausgelaugten Eisenminern, die auch wohl mit Wasser einigemal befeuchtet, und jederzeit in gelinder Wärme ausgetrocknet würden, in nähere Kenntniß der Sache setzete.

§. 1006.

Erwäget man, die sich begegnende Verbindung des Phosphors mit dem Wasserstoff (§. 976 ee.) könnte dieses zu einem Vorschlag führen, daß in einem dazu schicklichen Flamm = oder Reverberir-Ofen Wasserdämpfe über geröstete Phosphorsaure zur Redukzion der Säure mit Kohlenkleinen untermischte Eisensteine geleitet würden, damit die Dämpfe von dem Phosphor oder auch Phosphor-Eisen sowohl, als von der glühenden Kohle zersetzet würden, und der entbundene Wasserstoff mit dem Phosphor vereiniget als Wasserstoffgas vielleicht auch der, oder bei dieser Zersetzung zu wenig oxidirte, oder durch die Kohle wiederum mehr entsäuerte Theil des Phosphors als unvollkommene Phosphorsäure entweiche. Würde dann diese Röstung ferners ohne den Beitritt der Wasserdämpfe, folglich desoxidirend fortgesetzet, dadurch die noch vorhandene Säure ferners desoxidiret, und dann neuerdings Wasserdämpfe darüber spühlen gelassen, solle man vermuthen, daß sich auch das übrige vom Phosphor abscheiden lasse. Wenigstens möchte der Gedanke eines Versuches im Kleinen um so weniger ganz unwürdig seyn, weil dadurch auch die Oxidirung der Eisentheilgen, und die Mürbemachung der meisten Minern ungleich schneller als durch anhaltende Verwitterungen sich möchte erzielen lassen.

aa. Herr Anton Ritter v. Stahlberg berichtet uns in seiner praktischen Darstellung des Wasser-Gebläses, welche 1806 zu Prag herauskam, daß bei den Fürst Auersbergischen Eisenwerken zu Hof in Krain, Zeit dem, daß dort das Wassergebläse eingeführet seye, das Roheisen, welches ehedem ein kaltbrüchiges geschmiedetes Eisen gegeben habe, nun ein gutes weiches Stabeisen liefere.

Hier wäre es also das aus der feuchten Luft des Wassergebläses in den Ofen mit hineinkommende wässerichte, oder vielmehr der daraus durch die glühenden Kohlen entbundene Wasserstoff, der seiner nahen Affinität halber zum Phosphor das Roheisen davon befreyte, und also hier eben mit dem gutes mit sich brächte, was sonst der feuchten Luft wegen an dem Wassergebläse geahndet werden will.

bb. Ich muß es mir vorbehalten, in meinem Notitzen und Bemerkungen über den Betrieb der Hohöfen und Rennwerke in verschiedenen Staaten über die Vortheile aus dem Wassergebläse meine Ideen umständlicher vorzulegen, da ich dort auf mehrere Eisenwerke treffen werde, bei welchen sich des Wassergebläses bedienet wird.

In=

# Inhalt der §en

## des 10ten Bandes.

## I.

## Nickel.

Seite

§. 829. Das Nickel-Metall wie es in der Natur gefunden wird . . . 1
aa. Dessen Gewebe . . . . 2
bb. - Eigengewicht . . . 2
cc. Seine Dehnbarkeit . . . 2
§. 830. Sein Magnetism . . . . 2
§. 831. - Verhalten im Feuer . . 3
§. 832. Verwandtschaft zum Sauerstoff . 3
aa. Unreines Nickeloxid schmelzt . . 3
bb. Mit Glasflüßen . . . . 3
cc. Die Desoxidirung hält etwas schwer . . . . . . 3

Seite
§. 833. Verwandtschaft zu den Säuren . 3
aa. = zur Schwefelsäure . . 4
bb. = zur Phosphorsäure . . 4
cc. = Arsenicksäure . . . 4
dd. = zur Kohlenstoffsäure . . 4
ee. = zur Essigsäure . . 4
ff. = zur Blausäure. . . 5
gg. = zur Flußsäure . . . 5
hh. Vorzug in der Verwandtschaft mit den Säuren . . . . 5
§. 834. Alkalien scheinen auf dem naßen Weg nicht zu wirken . . . 5
§. 835. Nickel mit Schwefel . . . 5
aa. Schwefelkali . . . . 5
§. 836. Nickel mit Phosphor . . . 5
§. 837. Seine Verbindung mit Eisen . 6

Anwendung.
§. 838. Nickel solle der Dehnbarkeit des Eisens nicht schaden . . . 6
§. 839. Wird sich in dem Hohofen mit dem Eisen vereinigen . . . . 7
aa. Könnte das Ausbringen an Roheisen vermehren . . . . 7
bb. Nickelhältige Zuschläge vielleicht in mancher Rücksicht anwendbar . 7
cc. Ob Nickelocher den Kaltbruch verbessere . . . . . . 8
dd. Nickelminern Arsenick = und Schwefelhältige sind sehr zu vermeiden . 8

Seite
ee. Eisenminern mit Kupfernickel gehören zu den arsenikalischen und schweflichten . . . . 8

# II.

## Kobalt.

§. 839. Das Kobaltmetall . . . . 9
aa. Eigengewicht . . . . 9
bb. Magnetism . . . . . 9
§. 840. Verhalten im Feuer . . . 9
aa. Flüchtig in heftiger Hitze . . 9
bb. Verwandtschaft zum Sauerstoff . 9
cc. Oxidirt sich in der Kälte nicht . 9
dd. Aber beim Zutritt der Luft in der Glühung . . . . 10
ee. Verschiedene Grade der Oxidirung. 10
ff. Kobaltoxid ist strengflüssig . . 10
§. 841. Verhalten mit Schwefelsäure . . 10
aa. = = Essigsäure . . . 10
bb. Bestandtheile des schwefelsauren Kobalts . . . . . 11
cc. Verhalten mit Phosphorsäure . 11
dd. = = Kohlenstoffsäure . 11
§. 842. (Anstatt 642)
Verbindung mit Schwefel . . 11
aa. = = Phosphor . . 11
§. 843. = = dem Eisen . . 12

| | | Seite |
|---|---|---|
| §. 833. | Verwandtschaft zu den Säuren . | 3 |
| aa. | = zur Schwefelsäure . . | 4 |
| bb. | = zur Phosphorsäure . . | 4 |
| cc. | = Arsenicksäure . . . | 4 |
| dd. | = zur Kohlenstoffsäure . . | 4 |
| ee. | = zur Essigsäure . . | 4 |
| ff. | = zur Blausäure. . . | 5 |
| gg. | = zur Flußsäure . . . | 5 |
| hh. | Vorzug in der Verwandtschaft mit den Säuren . . . . | 5 |
| §. 834. | Alkalien scheinen auf dem naßen Weg nicht zu wirken . . . | 5 |
| §. 835. | Nickel mit Schwefel . . . | 5 |
| aa. | Schwefelkali . . . . | 5 |
| §. 836. | Nickel mit Phosphor . . . | 5 |
| §. 837. | Seine Verbindung mit Eisen . | 6 |


Anwendung.


| | | |
|---|---|---|
| §. 838. | Nickel solle der Dehnbarkeit des Eisens nicht schaden . . . | 6 |
| §. 839. | Wird sich in dem Hohofen mit dem Eisen vereinigen . . . . | 7 |
| aa. | Könnte das Ausbringen an Roheisen vermehren . . . . | 7 |
| bb. | Nickelhältige Zuschläge vielleicht in mancher Rücksicht anwendbar . | 7 |
| cc. | Ob Nickelocher den Kaltbruch verbessere . . . . . | 8 |
| dd. | Nickelminern Arsenick= und Schwefelhältige sind sehr zu vermeiden . | 8 |


ee.

Seite
ee. Eisenminern mit Kupfernickel gehören zu den arsenikalischen und schweflichten . . . . 8

# II.

## Kobalt.

§. 839. Das Kobaltmetall . . . . 9
aa. Eigengewicht . . . . 9
bb. Magnetism . . . . . 9
§. 840. Verhalten im Feuer . . . 9
aa. Flüchtig in heftiger Hitze . . 9
bb. Verwandtschaft zum Sauerstoff . 9
cc. Oxidirt sich in der Kälte nicht . 9
dd. Aber beim Zutritt der Luft in der Glühung . . . . 10
ee. Verschiedene Grade der Oxidirung. 10
ff. Kobaltoxid ist strengflüssig . . 10
§. 841. Verhalten mit Schwefelsäure . . 10
aa. = = Essigsäure . . . 10
bb. Bestandtheile des schwefelsauren Kobalts . . . . . 11
cc. Verhalten mit Phosphorsäure . 11
dd. = = Kohlenstoffsäure . 11
§. 842. (Anstatt 642)
Verbindung mit Schwefel . . 11
aa. = = Phosphor . . 11
§. 843. = = dem Eisen . . 12

Seite
Anwendung.
§. 844. Möchte kaltbrüchiges Eisen voraussetzen . . . . . . 12
aa. Darum die Minern von Kobalt rein zu halten . . . . 13
bb. Hilfsmittel im Hohofen ein verstärkter Wind und kieselartige Zuschläge . . . . . 13
cc. Mit Kobaltminern vermengte Eisensteine müssen verröstet werden . 13

# III.

## Spiesglanz.

§. 845. Dessen Metall . . . . 13
aa. Eigengewicht . . . . 13
§. 846. Sublimirt sich in verschlossenen Gefäßen . . . . . 14
aa. Oxidirt sich beim Zutritt der Luft . 14
bb. Schmelzt nach der Glühung . . 14
cc. Das Spiesglanzoxid verglast sich . 14
§. 847. Verwandtschaft zum Sauerstoff . 14
aa. Grade seiner Oxidation . . 15
bb. Scheint auf dem trocknen Weg über 0,18 nicht anzunehmen . 16
§. 848. Mit ätzenden Alkalien . . . 16
aa. Mit Schwefel und Phosphor . 16
bb. Mit Schwefel . . . . 16

Seite
cc. Dieser entfliehet in gelinder Röstung . . . . . . . 16
dd. Verhalten bei zu geringer und zu starker Röstung . . . . 16
§. 849. Verwandtschaft mit den Metallen . 16

Anwendung.

§. 850. Spiesglanz solle von Eisenminern geschieden werden . . . 17
aa. Verflüchtiget sich im Vorbereitungsraume, uud kann sich mit den Eisentheilgen verbinden . . 17
bb. Letzteres kann auch im Verbreungsraume geschehen . . . 18
§. 851. Verflüchtiget sich leicht in geringer Hitze . . . . . . 18
aa. Darum müssen spiesglanzhältige Eisensteine gelinde geröstet werden 18
bb. Auch oxidirend solle die Röstung seyn . . . . . . 19
cc. Darum nur mit Holz zu rösten, und vielleicht auch zu wiederholen. 19
dd. Rinnmanns Aeusserung . . 19
ee. Gadolins Versuche mit Eisenkalk . 20
ff. Hilfsmittel an Hohöfen . . 21
gg. Ursache davon . . . . 21
hh. Nothhilfe, wenn vorige vernachlässiget worden, und Beispiel aus Lavantthal . . . . . 21

ii.

Seite
ii. Vorzüglichst muß das Spiesglanz wegen mitführenden Schwefel fortgeschaffet werden . . . . 22

# IV.

## Zink.

§. 852. Das Zinkmetall . . . . 22
aa. Sein Eigengewicht . . . 22
bb. Ist härter als Kobalt, Spiesglanz und Arsenick . . . . 22
§. 853. Verhalten im Feuer . . . 23
aa. = beim Zutritt der Luft . 23
bb. = bei starker Hitze . . 23
cc. Schmelzt vor dem Rothglühen . 23
dd. Oxidirt sich dann bei dem Zutritt der Luft . . . . . 23
§. 854. Ist leicht oxidirbar . . . 24
aa. Quantität des Oxides . . . 24
bb. Diese ist noch nicht ganz ausgemittelt . . . . . 24
cc. Kohlenstoffsaurer Zink . . . 24
§. 855. Zink in Berührung mit Wasserdämpfen . . . . . . 24
§. 856. Verwandtschaft zu den Säuren . 25
§. 857. Zinkoxid mit Schwefel . . 25
§. 858. Zink mit Phosphor . . . 25
aa. Mit Phosphorsäure . . . 25
§. 859. Mit den Metallen . . . 25

aa.

Seite
aa. Rinmanns Versuche mit Roheisen . 26
bb. Schlußfolgen daraus, daß der Zink das Roheisen weich mache . . 26

Anwendung.

§. 860. Zink in Hohofen sublimirt Eisen mit sich . . . . . . 27
aa. Nachricht des Herrn Freiherrn v. Zois über den Zink in seinem Hohofen zu Jauerburg . . 27
bb. Zinkminern sind von den Eisensteinen auszuscheiden, und durch die Röstung zu entfernen . . . 29
cc. Vorsicht den Zink in Hohofen zu erhalten . . . . . . . . . 29
dd. Auch durch Abschlagkamern . . 30
ee. Die sonderheitliche Behandlung der Zinkhältigen Eisensteine . . 30

A.

Wismuth.

§. 861. Erfindet sich gediegen, geschwefelt, oder oxidirt . . . . . 31
aa. Eigenschwere . . . . . 31
bb. Dehnbarkeit . . . . . 31
cc. Elastizität . . . . . 31

Seite

§. 862. Schmelzbarkeit . . . . 31
aa. Bei großer Hitz sublimirt er sich . 32
bb. Brennt unter dem Zugang der Luft . . . . . . 32
§. 863. Oxidirt sich beim mässigen Feuer . 32
aa. Sein Gewichts zunahm . . . 32
bb. Das Wismuthoxid schmelzt beim glühen . . . . . . 32
cc. Durch die Kohle leicht reduzirbar . 32
§. 864. Auch geschmolzener Wismuth zersetzt das Wasser nicht . . . . 33
§. 865. Verwandschaft zu den Säuren . 33
aa. Mit Schwefelsäure. . . . 33
bb. Verdünte Schwefelsäure . . 33
cc. Mit Phosphorsäure . . . 33
dd. Mit Arsenicksäure . . . 33
§. 866. Alkalien wirken nicht auf Wismuthmetall, doch auf Wismuthoxid . 33
aa. Mit Phosphor . . . . 34
bb. Mit Schwefel . . . . 34
§. 867. Mit dem Eisen . . . . 34
aa. Rinmanns Versuche mit Roheisen . 34

Anwendung.

§. 868. Verhalten im Vorbereitungsraume . 35
aa. Man ist besser daran, wenn mann den Wismuth oder dessen Oxid durch desoxidirende Röstungen verflüchtiget . . . . . . 35

VI.

Seite

# VI.

## Kupfer.

§. 869. Wie es in den Minern vorkömmt 36
aa. Das Eigengewicht . . . . 36
bb. Dehnbarkeit . . . . . 36
cc. Elastizität . . . . . 36
dd. Das Wasser wird nicht zerleget . 36
ee. Wird in feuchter Luft mit Grünspann überzogen . . . . 37
§. 870. Verhalten im Feuer . . . 37
aa. Schmelzet erst nach der Glühung . 37
bb. Dessen Oxidirung in der Glühung an der Luft . . . . . 37
cc. Das Kupferoxid schmelzet schwer . 37
dd. Unter dem Zutritt der Luft breñt das Kupfer mit einer grün blauen Farbe . . . . . 38
§. 871. Dessen Oxidirbarkeit . . . 38
§. 872. Verwandschaft zu den Säuren . . 38
aa. Mit der Schwefelsäure . . . 38
bb. Mit der Phosphorsäure . . 38
cc. Mit der Kohlensäure . . . 38
§. 873. Mit Schwefel, und Phosphor . 39
§. 874. Verbindet sich mit den meisten Metallen . . . . . 39
aa. Rinmanns Versuche mit Roheisen . 39

An-

Seite

Anwendung.

§. 875. Kupfer verdierbt die Qualität des Eisens . . . . . 40
aa. Im Verbrennungsraum . . . 40
bb. Kupferminern sind von Eisensteinen allerdings zu scheiden . . . 40
cc. Ein gewaltiger Wind kann zwar die Redukzion des Kupfers mehr hindern, doch nur mit Nachtheil der Ausbringung an Eisen . . 40
dd. Von zugleich schwefelhältigen Minern hernach bei den schwefligen, und Schwefelsauren Eiseminern . 41

VII.

Bley.

§. 876. Bley scheinet sich nicht mit dem Eisen in Hohofen zu vermengen . 41
aa. Aber die Oxide verbinden sich . 41
bb. Rinmanns Versuche . . . 42
cc. Sie gehören wegen zu vielen Antheil an Bley eigentlich nicht hieher. 42
dd. Bleykolk löset dennoch vom Eisenoxide etwas auf . . . 42
ee. Die Redukzion der Bleyoxide durch Eisen möchte in Hohofen nicht statt finden . . . . . 42

Seite

# VIII.

## Zinn.

§. 877. Verglaset sich in Hohofen . . 43
aa. Rinmanns Versuche . . . 43
bb. Fortsetzung dieser Versuche . . 43
cc. Anmerkung hierüber . . . 44

# IX.

## Gold, Silber, und Platina.

§. 878. An diesen Metallen reichhältige Eisenminern gehören nicht hieher . 44
aa. Bei geringhältigen werden sich diese Metalle in Roheisen befinden . 45
bb. Frage über deren Scheidung . . 45

### Anwendung.

§. 879. Die Ausscheidung der gold- und silberhältigen Minern . . . 45
aa. Von unscheidbaren wird der Halt im Roheisen verbleiben . . . 45
bb. Wenig Gold und Silber wird von vielen Eisen nicht aufgelöset . 46
cc. Folgen hieraus in Rücksicht auf den Erhalt des Gold und Silbers . 46

dd.

Seite
dd. Die Scheidung aus dem Roheisen . 48
ee. Guitons Versuche, dem zu Folge $\frac{1}{80}$ Silber sich mit dem Eisen innigst verbindet . . . . 49
§. 880. Rinmanns Versuche mit Platina und Roheisen hier nicht anwendbar . 49
aa. Bohrspäne mit Platina . . . 49
bb. Ob ein geringer Gehalt von Platina das Roheisen hart, und brüchig mache, ist noch nicht bekannt . 50
cc. Ob Platina ein eigenes Metall seye . 50

# X.

## Uran.

§. 881. Uran Metall . . . . . 51
aa. Eigengewicht . . . . . 51
bb. Schmelzbarkeit . . . . 51
cc. Oxidirung . . . . . 52
dd. In Schwefelsäure . . . 52
ee. Mit Alkalien . . . . 52
ff. Mit den Metallen sind die Verbindungen noch nicht unrersuchet . 52

Anwendung.

§. 882 Ist eine Verbindung mit dem Eisen in Hohofen nicht zu vermuthen . 52

Seite

# XI.

## Titan.

§. 883. Im Jahre 1792. entdeckt . . 53
aa. Kennzeichen des Metalls . . . 53
bb. Ist sehr strengflüßig . . . 53
cc. Leicht oxidirbar . . . . 53
dd. In der Schwefelsäure . . . 54
ee. Mit Alkalien . . . . . 54
ff. Schwefel . . . . . . 54
gg. Mit Metallen . . . . 54
hh. Mit den Magnesium . . . 54
§. 884. Die Anwendung folget im 11ten Bande bei dem Titaneisen . . 54

# XII.

## Tellur.

§. 885. Umlängst entdecktes Metall . . 55
aa. Kennzeichen . . . . . 55
bb. Eigengewicht . . . . . 55
cc. Fließt vor dem Glühen . . . 55
dd. Ist flüchtig . . . . . 56
ee. Leicht oxidirbar . . . . 56
ff. Beobachtung bei der Redukzion . 56
gg. In verschiedenen Säuren auflösbar . 56
hh. Verbindet sich mit den Alkalien . 57

Seite
ii. Mit dem Schwefel . . . . 57
kk. Mit dem Eisen . . . . . . 57

Anwendung.

§. 886. Scheinet eine Behandlung gleich den arsenikalischen Erzen zu fordern. 57
aa. Bisher sind noch Eisensteine mit Tellur nicht bekannt . . . . 57

# Metalle

## die sich auch in metallische Säuren umschaffen lassen.

## XIII.

### Arsenick und Säure.

§. 887. Eigengewicht des Metalls . . 58
aa. Verflüchtiget sich im Feuer . . 58
bb. Raucht, und oxidirt sich . . 58
cc. Verhalten im Wasser . . . 58
dd. Schmelzt in verschlossenen Gefäßen. 59
ee. So auch das Arsenickoxid . . 59
§. 888. Nur das Oxid verbindet sich mit dem Schwefl . . . . . 59
aa. Verbindet sich mit Phosphor . 59

bb.

Seite

bb. Das Oxid nicht das Metall verbindet sich mit den Alkalien . . 59
cc. So auch die Erden . . . 60
dd. Verbindet sich mit dem Eisen genau. 60
ee. Eisenfeil, Alkali und Arsenick . 60
ff. Arsenick und Braunstein sollen sich verbinden . . . . 61
gg. Mit Bley verflüchtigt sich ein Theil Arsenick . . . . 61
hh. Ist von dem Nickl beinahe unabsonderlich . . . . . 61
ii. Ist vom Kobalt und Kupfer schwer zu scheiden . . . . 61
kk. Verbindet sich leicht mit dem Zinn. 61
ll. Nicht so mit dem Zink . . 62
mm. Mit Spiesglanz in geringer Quantität . . . . . 62
nn. Mit dem Molybden noch ungewiß. 62
oo. So auch mit Wolfram, und mit Titanoxide . . . . 62
pp. Wie auch mit Uran, Tellur, Chrom, und Columb . . 63
§. 889 Verwandschaft Folge zum Arsenick. 63
aa. Nach Gellert . . . . 63

Arsenicksäure.

§. 890. Bestandtheile . . . . . 64
aa. Die trockne fließt im mäßigen Feuer. 64
bb. Redukzion mit Kohlenpulver . 64
cc. Zersetzt sich durch das Wasserstoffgas. 65

dd.

Seite
dd. Solle bei starkem Feuer alle Säuren zersetzen . . . . . 65
ee. Löset sich im Wasser . . . 65
ff. Zerfließt in der Luft . . . 65
§. 891. Mit Kali und Natrum . . 65
aa. Reduzion mit $\frac{1}{8}$ Kohlenpulver . 66
bb. Das Salz geschmolzen und ungeschmolzen löset sich im Wasser . 66
cc. Verhalten zum Natrum . . 66
dd. Arsenicksaure Kalke . . . 66
ee. Reiner Kalk zersetzet das Arsenicksaure Kali und Natrum . 66
ff. Arsenicksaurer Baryt . . . 66
gg. Arsenicksaurer Strontian . . 67
hh. Arsenicksaure Talkerde . . . 67
ii. Arsenicksaure Thonerde . . , 68
kk. Kalkerde, Schwererde, und Bittererde schlagen die Körper aus der Arsenicksäure nieder . . 68
§. 892. Verwandschaft zu den Erden . 68
aa und bb. Zu den Alkalien auf dem nassen Weg . . . . 69
cc. Mit der Säure des Phosphors . 69
§. 893. Mit dem Eisen . . . . 70
aa. Mit dem Magnesium . . . 70
bb. Mit Bley . . . . . 70
cc. Mit Wismuth . . . . 71
dd. Mit dem Nickeloxid . . . 71
ee. Mit dem Kupfer . . . 72
ff. Mit dem Kobalt . . . . 72
gg. Mit dem Zinn . . . 73

hh.

Seite
hh. Mit dem Zink . . . . 73
ii. Mit dem Spiesglanz . . . 74
kk. Mit dem Molybden . . . 74
ll. Mit dem Uran . . . . 74
mm. Mit dem Titanoxid . . . 74
nn. Mit dem Tellur . . . . 75
oo. Mit dem Chrom und Columb . 75

Unvollkommene Arsenicksäure.

§. 894. Verflüchtiget sich bei 38310 Fahrenheit . . . . . . 75
aa. Reduktzion und darauf folgende Verflüchtigung des Arsenicks . . 75
bb. Das Wasser desoxidirt sie in der Hitze 75
cc. Zerfällt in der Luft . . . 76
dd. Löset sich im Wasser . . . 76
§. 895. Mit Kali und Natrum . . 76
aa. Schmelzt mit Kalk und Baryt . 76
bb. Mit den Erden . . . . 77
§. 896. Mit Eisen . . . . . 77
aa. Mit Braunsteinoxid . . . 77
cb. Mit Bley . . . . . 77
cc. Mit Wismuth . . . . 78
dd. Mit Nickl, Kupfer und Kobalt . 78
ee. Mit Zinn . . . . . 78
ff. Mit Zink . . . . . 78
§. 897. Verwandtschaft zu dem Arsenickoxid 79
aa. Verwandtschaft zur Arsenicksäure . 79

Seite

Anwendung.

§. 898. Ob der Arsenick als Metalloxid, oder Säure sich in den Eisenmiminern einfinde . . . . 80
aa. Unter den Analysen wird er meistens nur als Metall aufgeführet 80
bb. Als Metall gegenwärtig, und in der Verbindung mit den Eisentheilgen fodert die Miner eine sehr gelinde Röstung . . . . 81
cc. Wobei eine oxidirende Röstung vorzuwählen . . . . . 81
dd. Ursache davon . . . . 81
ee. Wie dabei vorzugehen . . 82
ff. Könnten auch der Verwitterung überlassen werden . . . 82
§. 899. Verfahren, wenn Arsenicksäure in der Miner . . . . 82
aa. Durch desoxidirende Röstungen . 83
bb. Durch Zuschlagung des Kalksteins und oxidirende Röstung . . 83
cc. Wenn auch eine Verwitterung eintrette . . . . . 84
dd. Ob diese überhaupt berathen . 84
ee. Hier scheinet die Strontianerde der Kalkerde vorzugehen . . 85
§. 900. Höhere Kalzinationsräume leisten hier bessere Dienste . . . 85
aa. Im Nothfalle auch ein verstärktes und mehr gestürztes Gebläse . 85

§.

Seite
§. 901. Die kalkartigen, Arsenickal-Eisenminern führen ihren Zuschlag mit sich . . . . . 86
aa. Vielleicht auch Talk- und thonartige zum Theil . . . . 86
bb. Die Schwefel- und Phosphorsäuern würden das Uibel nur noch vergrößern . . . . . 86

# XVI.

## Molybden oder Wasserbley, und dessen Säure.

### A.

§. 902. Molybden in welchem Vorkommen es bisher bekannt . . . 87
aa. Ist schwer darzustellen . . 88
bb. Eigengewicht . . . . 88
cc. Oxidirt sich bei stärkern Feuer unter Beitritt der Luft . . . 88
dd. Brennt vor dem Lothrohre, und oxidirt sich . . . . 88
ee. Die Farben des Oxides . . 88

Seite

ff. Die Miner solle vor dem Lothrohre einen Schwefelgeruch von sich geben, sammt Anmerkung darüber . . . . . . . 88
gg. Die Miner schmelze nur in Sauerstoffgas . . . . . . 89
hh. Bestandtheile der Miner oder des Wasserbleyerzes . . . . 89
ii. Mit Kali . . . . . . 89
kk. Mit Alkalien . . . . 89
ll. Die Desoxidirung der Säure . . 89
§. 903. Des Metalls Oxidirung durch Salpeter= Salz= und Arsenicksäure. . 90
aa. Verhalten mit Schwefel . . 90
§. 904. Mit Eisen . . . . . 90
aa. Mit Magnesium . . . . 90
bb. Mit Bley . . . . . 90
cc. Mit Nickel. . . . . 91
dd. Mit Kupfer . . . . 91
ee. Mit Kobalt . . . . 91
ff. Mit Zinn . . . . . 91
gg. Mit Zinck, Spiesglanz, Wismuth, und Arsenick . . . 91

B.

Molybdensäure.

§. 905. Wie man sie erhält . . . 91
aa. Eigengewicht . . . . 92
bb. Schmelzt in der Glühehitze . 92

cc.

Seite
cc. Ihre Redukzion . . . . 92
dd. Die tropfbare Säure . . 92
ee. Redukzion durch Wasserstoff . 92
§. 906. Mit Kali und Natrum . . 93
aa. Mit Kalk, Baryt und Strontian. 93
bb. Dessen Zersetzung durch Schwefl= 93
und Salpetersäure . . . 93
cc. Mit Talkerde . . . . 93
dd. Mit Thonerde . . . . 93
§. 907. Mit Eisen, . . . . 94
aa. Mit Magnesium. . . . 94
bb. Mit Bley. . . . . 94
cc. Mit Wismuth . . . . 94
dd. Mit Nickel . . . . 94
ee. Mit Kupfer . . . . 95
ff. Mit Arsenick . . . . 95
gg. Mit Kobalt . . . . 95
hh. Mit Zinn . . . . . 95
ii. Mit Zink . . . . . 95
kk. Mit Spiesglanz . . . . 96
ll. Mit Uran . . . . . 96
mm. Mit Titan . . . . 96
nn. Mit Tellur . . . . 96
oo. Mit Chrom . . . . 96
pp. Mit Columb . . . . 96
§. 908. Verwandschaft . . . . 97

## C.

### Anwendung.

§. 909. Das Molybden scheinet im Verbrennungsraum dem Eisen keinen Nachtheil zu bringen . . . 98

Seite

aa. Doch sich in tiefern Durchschnitten des Vorbereitungsraumes mit dem Eisen zu verbinden . . 98
bb. Darum es berathen seye die Molybdensäure bei der Vorbereitung der Eisensteine fortzuschaffen . 99
cc. Ob man aber diese Säure durch oxidirende Röstungen zu verflüchtigen vermöge, ohne die noch oxidirten Eisentheilgen in Fluß zu bringen, scheinet noch ungewiß zu seyn . . . . , 99
dd. Molybdensaure Eisenminern könnten nach der Röstung in Barytwasser gebracht werden . . 99
ee. Hier könnten niedere Vorbereitungsräume dienen . . . 100
ff. Vielleicht könnten sich Eisenminern dieser Art in Rennwerken am füglichsten behandeln lassen . 101

## XV.

## Wolfram, dessen Oxid, und Säure.

### A.

### Wolfram-Scheel-Tungstein-Schwerstein.

§. 910. Metall . . . . . 101
aa. Weisses Scheel- oder Wolfram Erz, und Eisenscheel . . 101

Seite
bb. Die metallische Masse daraus . 102
cc. Dehnbarkeit und Schwere . 102
dd. Schmelzbarkeit . . . . 103
ee. Oxidirung an der Luft . . 103
ff. Verhalten zur Schwefel = und Phosphorsäure . . . . 103
gg. = mit Metallen . . 103

## B.

### Wolframoxid und Säure.

§. 911. Höhste Oxidatzion des Mettals . 104
aa. Für sich nicht schmelzbar . . 104
bb. Lösbarkeit im Wasser . . 105
cc. An feuchter Luft . . . 105
dd. Verhalten zu den Säuren . . 105
ee. = zum Schwefel und Phosphor . . . . . 106
ff. = zu den Alkalien . . 106
gg. = an der Luft . . 106
hh. = zur Kalk = Baryt = und Talkerde . . . . . 106
ii. = zu den übrigen Erden. 106
kk. Niederschlag durch Kalkwasser . 106
ll. Verhalten zu den Metalloxiden . 107
mm. Wird unter andern durch Eisen desoxidirt . . . . . 107
§. 912. Verwandschaft . . . . 107

C.

Seite

C.

Anwendung.

§. 913. Ist bisher nur noch bei Zinnsteinen gefunden worden . . 108
aa. Möchte das Eisen verschlimmern . 109
bb. Die Verbindung mit dem Eisen könnte in dem Verbrenuungsraum vor sich gehen . . . 109
cc. Durch wiederholtes Abwässern von den Säuren vielleicht zu entledigen . . . . . 110
dd. Bei dem Röstken wären keine Erdarten zuzuschlagen . . . 110
ee. Das Scheelerz scheint auf Eisen nicht benutzbar zu seyn . . 111

XVI.

Chromium, Oxid, und Säure.

A.

§. 914. Ist im metallischen Zustand noch nicht vorgefunden worden . . 111
aa. Die Redukzion aus der Miner . 112
bb. Des Metalls Kennzeichen . . 112
cc. Dessen Oxidirung . . . 112
dd. Verhalten zum Wasser und zur Schwefelsäure . . . . 113

Seite

ee. Die übrigen Verhältniße sollen noch nicht untersuchet seyn . 113

§. 915. Verhalten des Oxides zum Kali und Amonium . . . . 113

aa. = zu den Säuren . . 113

§. 916. Verhalten der Chromsäure. . 113

aa. = in der Hitze . . 113

bb. = mit Metallen . . 114

cc. = wird durch die Kohle reduzirt . . . . . 114

dd. = mit Boraxglas und Phosphorsalz . . . . . 114

ee = zum Kali und Natrum . 114

ff. Verhalten mit Strontian . . 114

gg. = mit den Erden und Metallen. 114

hh. = zur Säure des Schwefels. 114

ii. = mit Zink . . . 114

kk. = zum Eisenoxid . . 114

ll. Bestandtheile des Eisen Chromerzes. 115

mm. Die Verwandschaft ist noch unbekannt . . . . . 115

## B.

### Anwendung.

§. 917. Chromsaure Eisenminern wären oxidirend zu rösten, und dann zu überwässern . . . . 115

XVII.

Seite

# XVII.

## Schwefel und dessen Säure.

### A.

### Schwefel.

§. 918. Verhalten im Feuer . . . 116
aa. = = = mit andern Substanzen verbunden . . 116
bb. Wenn das ganze Verbrennen des Schwefels verhüttet wird . . 116
cc. Verdichtet sich in der Schmelzung. 117
dd. Löset sich im kalten Wasser nicht. 117
ee. Verbindet sich gern mit dem Sauerstoff . . . . . 117
ff. Mit dem Stickstoff ist noch keine bekannt . . . . 117
gg. Auch nicht mit dem Kohlenstoff allein . . . . 118
hh. Mit Phosphor . . . . 118
ii. Mit Amoniack . . . . 118
kk. Die Verbindungen mit Phosphor fließen leichter . . . . 118
ll. Bestandtheile des Schwefels . 118
mm. Anmerkung hierüber . . 119
nn. Eine nach Bertholet . . . 119
§. 919. Schwefel, und schwefelsaures Natrum . . . . . . 120
aa. Hydrothion Schwefelkali . . 120
bb. Schwefelkalk, Kalkleber . . 120

Seite
cc. ziehet den Sauerstoff der Luft an sich . . 120
dd. Verbindet sich auch schnell mit geschwefelten Wasserstoff . . 120
ee. Schwefel-Natrum, Kalk, und Kali lösen das Eisen auf . 121
ff. Werden vom Wasser zersetzet . 121
gg. Hydrothion-Schwefelkalk . . 121
hh. Wird von Kohlenstoffsäure zersetzet . . . . . 121
§. 920. Wasserstoff-Schwefel-Baryt . 122
aa. Strontian. 122
bb. Schwefel mit Kieselerde . . 122
cc. = mit Zirkonerde . . 122
dd. = mit Talkerde . . 123
ee. = mit Thonerde . . 123
§. 921. Schwefel verbindet sich nicht mit Gold, Platina, und Zink . . 123
aa. Die schwer schmelzbaren Metalle werden leichtflüssiger . 123
bb. Nehmen nicht alle gleichviel Schwefel an . . . . . 123
cc. Der meiste Theil scheidet sich von den Metallen bei 3 bis 700° Fahrenheit . . . . . 124
dd. Hydrothionsäure aus Schwefelmetallen . . . . . 124
ee. Auch aus Schwefelsäure und Schwefeleisen . . . . 125
ff. Nicht minder geschwefelte Metallen mit wässerigen Säuren . 125

Seite
gg. Schwefelsaures Eisen und Kupfer. 125
hh. Schwefel mit Metalloxiden . 125
ii. Schwefel verflüchtiget mit sich welchen Theil Eisen . . 126
kk. Die Metalle scheiden sich vom Schwefel durch andere Metalle. 126
ll. Affinität zum Schwefel . . 126
mm. Verhalten sich nicht nach der Menge des angezogenen Schwefels. 127
nn. Die Anwendungen folgen nach behandelten Schwefelsäuren . 127

## B.

## Schwefelsäure.

§. 922. Entstehung . . . . 127
aa. Weitere Erzeugung derselben . 128
bb. Stellt sich mit andern Körpern verbunden dar . . . . 128
cc. Die inflamabilen Körper verflüchtigen sich mit ihr . . . 129
dd. Mit verbrennlichen Körpern . 129
§. 923. Schwere des schwefligsauren Gases. 129
aa. In diesen brennt kein Körper . 129
bb. Wasser schluket die Schwefelsäure ein . . . . . . 129
cc. Die schweflige unterscheidet sich von der schwefelsauren durch ihre Flüchtigkeit . . . . 130
§. 924. Schwefligsaure Alkalien . . 130
aa.

Seite
aa. Der Kohlenstoff reduzirt die Säure des Schwefels . . . 130
§. 925. Schweflsaures Kali . . . 130
aa. Verhalten auf glühenden Kohlen. 130
bb. Mit Kohlen vermenget . . 130
cc. Im Wasser . . . . 131
dd. In der Luft . . . . 131
ee. Wird vom Kohlenstoffsauern Kali zersetzt . . . . . 131
§. 926. Schwefligsaurer Kalk . . . 131
aa. Verhalten über dem Feuer . 131
bb. Lösung im Wasser . . . 131
cc. An der Luft wird es zum schwefelsauern Kalk . . . . 131
dd. Letzteren zersetzet Kali und Natrum nicht . . . . 132
§. 927. Schwefligsaurer Baryt . . 132
aa. Verhält sich wie schwefligsaurer Kalk . . . . . 132
bb. Redukzion durch die Kohlen . 132
cc. Lösung im Wasser . . . 132
dd. Baryt ist mit der schwefligen Säure näher als Kali, Natrum und Kalk verwandt . . . 132
ee. Schwefligsaurer Strontian . . 133
ff. Mit Kieselerde . . . . 133
§. 928. Schwefligsaure Talkerde . . 133
aa. Uiber dem Feuer verliert sie das Wasser . . . . . 133
bb. An der Luft verwittert sie an der Oberfläche . . . . 133

cc.

Seite
cc. 20 Theile Wasser lösen einen Theil auf . . . . . 133
dd. Niederschlag der schwefligsauren Talkerde . . . . . 134
ee. = der reinen Talkerde. 134
§. 929. Schwefligsaure Thonerde . . 134
aa. Verhalten im Feuer . . . 135
bb. = im Wasser . . 135
cc. Ihre Zersetzungen . . . 135
dd. Verwandschaft kömmt hernach bei Schwefelsäuren unter einem vor. 135
ee. Und so auch ihre Wirkungen auf die Metalle . . . . 135

## C.

## Vollkommene Schwefelsäure

§. 930. Schwefelsaures Kali . . . 135
aa. Das Kali läßt sich übersättigen . 136
bb. Verhalten im Feuer . . . 136
cc. = in der Glühehitze vom Kohlenpulver . . . . 136
dd. = in der Luft . . 136
ee. = im Wasser . . 136
§. 931. Schwefelsaurer Kalk (Gips) . 136
aa. Verhalten im Feuer . . . 136
bb. Reduktion der Säure . . 137
cc. Der Kalk läßt sich nicht übersättigen . . . . . 137

Seite
dd. Verhalten im Wasser . . 137
ee. = = = des gebrandten schwefelsauren Kalks . 137
ff. Niederschlag des Kali und Natrum durch Kalkwasser . . 137
§. 932. Schwefelsaurer Baryt . . 137
aa. Verhalten im Feuer . . . 138
bb. In gleichen Kohlenstoffhältigen Substanzen . . . . 138
cc. Löset sich nicht im Wasser . 138
dd. Dessen Dekomponirung . . 138
ee. Zersetzung durch den Kohlenstoffsauren Kalk . . . . 139
ff. In konzentrirter Schwefelsäure . 139
§. 933. Schwefelsaurer Strontian . . 139
aa. Verhalten im Feuer . . . 139
§. 934. Schwefelsaure Zirkonerde . . 140
aa. Verhalten im Feuer . . . 140
bb. Ausgeglühte Zirkonerde verbindet sich mit der Schwefelsäure nicht. 140
cc. Verhalten in der Luft . . 140
dd. Ihre Lösung in Schwefelsäure . 140
ee. Ihre Zerlegung . . . 140
§. 935. Schwefelsaure Talkerde . . 140
aa. Verhalten im Feuer . . . 141
bb. Kohlenstoffsaure Talkerde . . 141
cc. Verhalten in der Luft . . 141
dd. = im Wasser . . . 141
ee. Gebrannte schwefelsaure Talkerde. 141
ff. Niederschlagung . . . . 141
gg. Ihre Zersetzung. . . . 142

§.

Seite
§. 936. Schwefelsäure Thonerde . . 142
aa. Verhalten im Wasser . . 142
bb. Ihre Zersetzung . . . 142
cc. Kalisch schwefelsaure Thonerde . 142
dd. Bestandtheile dieses Salzes . 142
ee. Verhalten desselben im Feuer . 142
ff. Pyrophor. . . . . . 143
gg. Niederschlagung der Thonerde . 243
§. 937. Schwefelsaure Baryterde . . 143
aa. Verhalten im Feuer . . . 143
bb. Zersetzung desselben . . . 143
§. 938. Kieselerde wird von der Schwefelsäure nicht angegriffen . . 144
aa. Verglast sich mit Kali im Feuer. 144
§. 939. Verwandschaft zum Sauerstoff . 144
aa. Schwefelsaures Eisen . . . 144
bb. Bei gekohlten Eisen fällt Graphit zu Boden . . . 145
cc. Einen Theil von konzentrirten Schwefelsäure nimmt das Eisen nur in der Hitze an . . 145
dd. In der Kälte muß die konzentrirte Schwefelsäure mit Wasser verdünnet werden . . . 145
ee. Bei Roheisen entwickelt sich weniger Wasserstoffgas . . . 145
ff. Grüne schwefelsaure Eisen kristallen. 145
gg. Rothes schwefelsaures Eisen , 146
hh. Verliert in anhaltender Hitze die Saure . . . . . . 146

ii.

Seite
ii. Wird durch Hydrothionsäure wiederum gemeines Eisenoxid . 146
§. 940. Tiemans Versuche mit Sinter, und Schwefel oder schwefelsauren Erdarten . . . . . 146
aa. 100 Sinter und 200 Schwerspat. 147
bb. Gab bei andern Proben auch grelles Eisen . . . . 147
cc. Mit 30 Schwerspath . . 147
dd. Vergleichung dieser Versuche mit Schwererde §. 773 . . . 147
ee. 100 Sinter, 10 reiner Schwefel. 149
ff. Mit 20 Schwesel . . . 149
gg. Mit 20 Gyps . . . 150
hh. Mit 50 Gyps . . . 150
ii. Mit 10 Pfund Schwefl und 25 Talkerde . . . . . 150
§. 941. Schwefelsäure und Braunsteinmettall . . . . . 151
aa. Schwefelsaures Magnesium . 151
bb. Ist nur ein unvollkommenes Oxid. 152
§. 942. Kupfer oder Arsenick mit Schwefelsäure . . . . . 152
§. 943. Zink und Schwefelsäure . . 152
aa. Schwefelsaure Zink kristallen . 152
bb. Verhalten im Feuer . . . 153
cc. Aus der Verbindung entstehet Hydrothionsäure . . . 153
dd. Auflösung im Wasser . . 153
ee. Destillazion des schwefelsauren Zinkes . . . . . 153

| | | Seite |
|---|---|---|
| §. 944. | Schwefelsaurer Spiesglanz . . | 153 |
| §. 945. | Schwefelsäure und Bley . . | 154 |
| aa. | Verhalten im Feuer . . . | 154 |
| bb. | Mit Bleyoxiden . . . | 154 |
| §. 946. | Wismuth und Schwefelsäure . | 154 |
| aa. | Verhalten im Wasser . . | 155 |
| bb. | = im Feuer . . . | 155 |
| cc. | Wismuthoxid und Schwefelsäure. | 155 |
| §. 947. | Schwefelsäure und Nickel . . | 155 |
| aa. | = und Nickeloxid . | 155 |
| bb. | Verhalten im Feuer . . | 155 |
| §. 948. | Schwefelsäure und Kobalt . . | 156 |
| aa. | Schwefelsauren Kobalts Bestandtheile . . . . . | 156 |
| bb. | Verhalten im Feuer . . . | 156 |
| cc. | = im Wasser . . | 156 |
| §. 949. | Schwefelsäure und Zinn . . | 156 |
| aa. | Verhalten im Feuer . . . | 157 |
| bb. | = in der Luft . . | 157 |
| cc. | Zinnoxid und Schwefelsäure . | 157 |
| dd. | Schwefelsaures Zinn . . | 157 |
| §. 950. | Uranoxid und Schwefelsäure . | 157 |
| §. 951. | Titan und Schwefelsäure . . | 158 |
| aa. | Verhalten im Wasser . . | 158 |
| §. 952. | Verwandschaft der Schwefelsäure auf dem nassen Weg . . | 158 |
| aa. | Nach Bergrath Patzier . . | 159 |
| bb. | Einige Zersetzungen auf dem troknen Weg . . . . | 160 |

XVIII.

Seite

# XVIII.

## Hydrothionsäure.

§. 953. Bestandtheile und Schwere . 161
aa. Wie sie erhalten wird . . 161
bb. Schwefel mit einigen Körpern verbunden ziehet den Sauerstoff gierig an . . . . 162
cc. Verhalten im Feuer . . . 162
dd = im Wasser . . 162
§. 954. Hydrothionsäuere und Alkalien . 163
aa. Hydrothion Schwefel Alkalien . 163
bb. Schwefelkalien mit Stickstoff . 163
cc. Hydrothionsauere Alkalien . . 163
§. 955. Hydrothionschwefelkalk . . . 164
aa. Hydrothion Schwefelbaryt . 164
bb. Hydrothion Schwefelstrontian . 164
§. 956. Hydrothionsaure Zirkon= und Talkerde . . . . . . . 164
aa. Thon = und Baryterde werden nicht Hydrothionsauer . . 165
§. 957. Hydrothion schwefelalkalische Me= . 165
talle . . . . . 165
aa. Im trocknen Wege . . . 165
bb. Hydrothionsaures Eisen . . 166
cc. Hydrothionsaures Magnesium . 166
dd. Hydrothionsaurer Zink . . 167
ee. Arsenick und Hydrothionsäure . 167
ff. Hydrothionsaures Spiesglanz . 167

Seite
gg. Hydrothionsaures Wismuth . 167
hh. Hydrothionsaures Bley . . 167
ii. Hydrothionsaures Kupfer und Zinn. 168
kk. Hydrothionsäure gegen die übrigen Metalle noch unbekannt . 168

# XIX.

## Von Behandlung schwefelhältiger, oder schwefelsauerer Eisenminern.

§. 958. Der Schwefel wird am sichersten durch eine angemessene Röstung der Minern fortgetrieben . . 169
aa. Dazu diennen desoxidirende Röstungen . . . . . 169
bb. Vorsicht bei den Röstungen . 170
cc. Fortsetzung dieser Vorsichten . 171
dd. Fälle der nachfolgenden oxidirenden Röstungen . . . . 171
ee. Die Röstungen allein genügen selten . . . . . 172
ff. Die Minern sind noch fernern Vorbereitungen zu unterwerfen . 172
gg. Kalk bei der Röstung zuzuschlagen will nicht berathen seyn . 173
§. 959. Anmerkung über die Auslaugung der gerösteten Erze . . 174

aa.

Seite
aa. Scheidung des bei der Auslaugung erhaltenen Schwefelkalkes . 174
bb. Im Reverberir Ofen . . 175
cc. Bisweilen mag dabei auf einigen Verlurst an Eisen nicht zu regardiren seyn . . . 175
dd. Ob Baryt oder Strontian zuzuschlagen 176
ee. Vorsicht bei Kohlensauren Baryt. 176
§. 960. Verwitterung der schwefelartigen Eisenminern . . . . 177
aa. Nutzen daraus . . . . 177
bb. Wirkung auf den Schwefel . 178
cc. Weitere Vortheile . . . 178
dde Bezug auf faktische Beweise . 178
ee. In Rücksicht auf das Verfahren der Alten. . . . . 179
ff. Nutzen aus höhern Kalzinazionsraumen . . . . . 180
gg. Wenn die Verwitterungen sunvermeidlich werden . . . 181
hh. Die Minern ungeröstet in heises Wasser zu bringen . . 181
ii. Hierüber wären Versuche abzuführen . . . . . 182
§. 961. Wie schwefelhältige, kalkartige Eisensteine zu behandeln . . 183
aa. Nicht mit desoxirenden Röstungen. 183
bb. Doch mit oxidirenden . . 184
cc. Hernach in siedendes Wasser zu bringen . . . . . 184

dd.

Seite

dd. Ferners sie der Verwitterung zu überlassen . . . . 185

ee. Die Verwitterung darf der Auslaugung nicht vorgehen . . 185

ff. Gleicher Fall mit §. 939. aa. und bb. 185

§. 962. Baryt und Schwerspath sind aus der Minern sorgfältig auszuscheiden . . . . . 186

aa. Hier möchte eine desoxidirende Röstung statt finden . . . 186

bb. Und so wäre hier der dem bei kalkartigen Eisensteinen entgegen gesetzte Fall . . . . 187

cc. Es wäre dann, daß man nach der Auslaugung desoxidirend röstete, ferner auslaugete, wiederum desoxidirend röstete, und dann die Verwitterung anwendete . 187

dd. Zu diesen Röstungen wären vorzüglich Reverberiröfen geeignet . 188

ee. Beschickung der Barytartigen Eisenminern an Hohöfen . . 188

§. 963. Dieses alles beziehet sich auch auf den schwefelsauren Strontien . 189

§. 964. Behandlung der kalkartigen und schwefligen Eisenminern . . 189

aa. Durch Verwitterung und Auslaugung . . . . . 189

bb. Doch berathener nach vorhergender desoxidirender Röstung. . 190

cc.

Seite
cc. Mit darauf folgender Verwitterung und manchmal mit abermaliger reduzirender Röstung . 190
dd. Oder nach erster Röstung durch Auslaugung . . . . . 191
§. 965. Schwefelsaure, thonartige Eisensteine . . . . . 191
aa. Durch Verwitterung und Auslaugung nach der desoxidirenden Röstung . . . . 191
bb. Niederschlagung der Lauge . . 192
cc. Mit diesen Eisensteinen könnte auch wie bei kalkartigen vorgegangen werden . . . . 192
§. 966. Bei der schwefelsauern Baryterde möchte die Röstung schon genügen . . . . . . 192
aa. Doch dürfte auch eine Verwitterung dienen . . . . 193
§. 967. Bei mitbrechenden Kieß, Kiesel oder Zirkonerde gehören diese unter die Behendlung der Schwefligen. . . . . . 193
§. 968. Wenn Zink mitbricht . . . 193
aa. Den Zink zu erhalten . . 194
bb. Mit Zuschlagung von Erdarten. 194
§. 969. Der Braunstein solle wider den Rothbruch das beste Verbesserungsmittel seyn . . . 195
aa. Bestandtheile des Knollens . 196

bb.

Seite
bb. Mit demselben unternommene Schmelzversuche . . . . 197
cc. Zu Schmalkalden . . . 197
dd. Bestandtheile des Iberger Spatheisensteins . . . . . 198
ee. Faktischer Beweis, daß der Spatheisenstein den Rothbruch hebe . 199
ff. Schmelzversuche des Herrn Hütten Anreitter Stinkel . . 199
gg. Schluß des Herrn Quanzens . 200
§. 970. Ursache des Hilfsmittels durch Spatheisenstein . . . . 201
aa. Was dabei bei der Röstung vor sich gehet . . . . . 202
bb. Fortsetzung . . . . 202
cc. Bei der darauf gefolgten Abwässerung . . . . . 203
dd. An Ofen kammen noch etwas schwefelsaure Minern . . 203
ee. Es scheinet jedoch auch der Kalk des Spatheisensteins mitzuwirken. 204
ff. Warum dieses . . . . . 204
gg. Spatheisenstein ist als Zuschlag doch immer dem Kalk vorzuziehen. 207
hh. Und bei allen dem behalten die Röstungen, Verwitterungen, und Abwässerungen doch ihren Nutzen . . . . . 208
§. 971. Eine Anmerkung über die Auslaugungen . . . . . 209
aa. Anmerkung bei Anwendung des Kalkes . . . . . 209

Seite
bb. Bei desoxidirenden Fürschritten sind weiche den harten Kohlen vorzuziehen . . . . 210
cc. Faktische Bestättigung über den Effekt aus Verwitterungen, und Abwässerungen . . . . 210
§. 972. Ob Hydrothionsäure beim Rösten, und im Hohofen entstehe . 213
aa. Das letztere wird in den untern Theilen des Ofens bezweifelt . 213
bb. Doch vielleicht im Gichtraume . 214
cc. Des Herrn Bergraths Lampadius Destillazion des Schwefels mit der Kohle . . . . . 214
§. 973. Ob rothbrüchiges Eisen durch Wasserstoff verbessert werden köñte. 215
§. 974. Kalkartige Eisenminern schluken Hydrothionsäure in sich . . 216
aa. Verwitterung und Auslaugung entledigen einen Theil Schwefel. 216
bb. Unterschied wenn Hydrothionsäure- oder Hydrothion-Schwefelkalk an den Ofen kömmt . 216
cc. Durch Versuche wäre dieser Unterschied im Bezuge auf Verlurst an Kohlen näher zu untersuchen. 217
dd. Hydrothionsäure mag die Eisenoxide etwas desoxidiren . . 218
§. 975. Uiber die Vermischung der rothbrüchigen mit gutartigen Eisenminern . . . . . 218

aa.

Seite

aa. Die sonderheitliche Verschmelzung ist berathener . . . . 219

# XX.

## Phosphor.

§. 976. War bisher noch unzerlegbar . 219
aa. Seine Schwere . . . . 220
bb. Verhalten in der Luft . . 220
cc. Dessen Verbrennung zur vollkommenen Säure, und sein Verhalten zum Wasserstoffgas . . 221
dd. Phosphor mit Kohle . . 224
ee. Mit Stickstoff . . . . 225
ff. Mit Schwefel . . . . 226
§. 977. Mit Schwefelsäure . . . 226
aa. Phosphor mit Arsenick . . 226
§. 978. Mit ätzenden Kalk . . . 227
aa. Mit Baryt und Strontian . 227
bb. Gephosphortes Wasserstoffgas . 227
cc. Zersetzung des Wassers durch Phosphor . . . . . 227
dd. Phosphor mit reinen Erden . 227
§. 979. Mit metallischen Eisen . . 228
aa. Mit Braunstein . . . 228
bb. Mit Nickl, Kupfer und Kobalt. 228
cc. Mit Arsenick . . . . 229
dd. Mit Zink. . . . . 229
ee. Mit Wolframoxid . . . 229

ff.

Seite
ff. Mit Wismuth . . . . 230
gg. Phosphor reduzirt die Metalloxide. 230
hh. Gephosphorte Metalle sind noch flüchtiger als geschwefelte . . 230
ii. Verwandschaft zum Phosphor . 231

## B.

## Phosphorsäure.

§. 980. Von der Erzeügung ist bereits §. 976. bb. gesprochen worden. 231
aa. Vollkommene Phosphorsäure . 232
bb. Ist Feuerbeständig . . . 232
cc. Trocken schmelzet im Feuer . 232
dd. Reduktzion derselben . . . 232
ee. Verhalten zum Wasser . . 232
§. 981. Phosphorsaurer Kalk . . . 232
aa. Verhalten im Feuer . . . 233
bb. Nach Bertholet . . . 233
cc. Uibersättigter Phosphorsaurer Kalk. 233
dd. Verglast sich im Feuer . . 233
ee. Auflösung. . . . . 233
ff. Zersetzung durch Kohlenstoffsaures Kali, und Natrum . . 234
§. 982. Phosphorsaurer Baryt . . 234
aa. do. Strontian . 234
bb. do. Zirkonerde . . 234
§. 983. Mit Talkerde . . . . 234
aa. Läßt sich übersättigen . . 235
bb. Verhalten im Feuer . . 235

§.

Seite
§. 984. Phosphorsaure Thonerde . . 235
aa. Verhalten im Wasser und Luft. 235
bb. Niederschlag derselben . . 235
§. 985. Phosphorsaure Baryterde . . 235
aa. Auflösungen . . . . 236
bb. Verhalten im Feuer . . . 236
cc. Phosphorsauere Augusterde . 236
§. 986. Verwandschaft auf dem nassen Weg. 236
§. 987. Zerlegung der Phosphorsauren Alkalien . . . . . 237
aa. Mit schwefeliger Säure . . 237
§. 988. Phosphorsäure und Eisen . . 237
aa. Das entbundene Wasserstoffgas brennet wie Phophor . . 237
bb. Phosphorsaure Eisenkristallen . 237
cc. Wassereisen . . . . 237
dd. Erzeügung dieses Eisens . . 238
ee. Durch Harm Phosphorsaures Eisen . . . . . 238
§. 989. Magnesium und Phosphorsäure . 238
aa. Phosphorsaures Magnesium . 238
§. 990. Mit Bleyoxiden . . . 238
aa. Phosphorsaures Bleypulver . 238
bb. Verhalten im Feuer . . . 238
cc. Zersetzung durch die Kohle . 239
dd. = durch Alkalien . . 239
§. 991. Wismuth und Phosphorsäure . 239
aa. Verhalten im Wasser . . 239
bb. = im Feuer . . . 239
cc. Niederschlag . . . . 239
dd. do. . . . . . 239

§.

Seite

§. 992. Phosphorsaurer Nickl . . . 239
aa. Auf den nassen Weg . . 240
§. 993. Kupferoxid in Phosphorsäure . 240
aa. Verhalten im Feuer . . . 240
§. 994. Wirkung auf Arsenick . . 240
aa. Auf Arsenicksäure . . . 240
§. 995. Mit Kobalt . . . . 240
aa. Auf den nassen Weg mit Kobaltoxid . . . . . 240
§. 996. Mit Zinnoxid . . . . 241
aa. Auf dem nassen Weg . . 241
§. 997. Mit Zink . . . . . 241
§. 998. Mit Spiesglanzoxid . . . 241
§. 999. Auf Wolfram wirkt sie nicht . 241
aa. Mit Uranoxid . . . . 242
bb. Mit Titan . . . . 242
cc. Mit Chromium . . . . 242
dd. Mit Columbsäure . . . 242
§. 1000. Unterschied der unvollkommenen von der vollkommenen Phosphorsäure . . . . . 242
aa. Unvollkommene Säure verglaset sich nicht . . . . . 242
bb. Die unvollkomene löset auch die Metalle nicht auf . . . 243
cc. Einige Metalle werden von der unvollkommenen Phosphorsäure oxidirt . . . . . 243
dd. Einige hingegen werden desoxidirt. 243
ee. Säuert sich höher doch langsamer an der Luft . . . 243
ff.

Seite
ff. Die unvollkommene Säure wird leichter desoxidiret . . . 244
gg. In wie weit dieses bei dem Eisen zutrifft . . . . 244
hh. Wirket nicht auf Phosphor, Schwefel, und Wasserstoff . . 245
§. 1001. Verwandschaft der Phosphosäure. 245
aa. Zu alkalischen, erdigen, nnd metallischen Grundlagen . . 245
bb. Verwandschaft nach Patzier . 245

# XXI.

## Von Behandlung der gephosphorten, und Phosphorsauern Eisenminern.

§. 1002. Sumpf = Morast = Wiesen = oder Rasensteine sind meistens Phosphorsauer . . . . . 247
aa. Phosphor und seine Säure ist bei der Verbindung fortzuschaffen. 247
bb. Hinlänglich gesäuerter Phosphor verglaset sich mit der Erden . 248
§. 1003. Röstung der Phosphorartigen oder Phosphorsauren Eisenminern. 248
aa. Auch wenn Kalk, Baryt und Strontian mitbricht . . 249
bb. Dabei dienen desoxidirende Röstungen . . . . . 249

§.

Seite

§. 1004. Ob sie hernach in das Wasser zu bringen . . . . 250
aa. Bei Phosphorsauern Talk- und Thonerden . . . . 250
bb. Nutzen aus der Verwitterung . 250
cc. Durch Verwitterung und Auslaugung . . . . . 251
dd Hohe Kalzinatzionsräume sind hier dienlich . . . . . 252
§. 1005. Ob Spatheisensteine den Kaltbruch verbessern . . . 252
aa. Nach vorläufiger Verwitterung . 253
bb. Hierüber wären Versuche abzuführen . . . . . 253
§. 1006. Wasserdämpfe über gephosphorte oder Phosphorsaure Eisenminern zu leiten . . . 254
aa. Ein Beispiel, daß Wasserstoff den Kaltbruch entfernt habe . 255
bb. Wovon in den Notitzen und Bemerkungen mehreres . . 255

# Verbesserungen
## bei dem 10ten Band.

| Seite | Zeil | Anstatt | Lies |
|---|---|---|---|
| 11 | | §. 642 . . . . . | §. 842. |
| 24 | 16 | 93 Perzente . . | 9, 3 Perzente. |
| 38 | 15 | verdünte schwefelsau | verdünnte schwefelsäure. |
| 40 | 19 | Eiseuminen . . | Eisenminern |
| 56 | 26 | die Einwendung . | der Einwendung |
| 79 | | §. 896 . . . . . | §. 897. |
| 80 | | §. 897 . . . . . | §. 898. |
| 83 | 6 | und 896 . . . | und 897. |
| 88 | 19 | leget sich an die weißgellichen Blumen an die | leget sich an die weißgeblichen Blumen an, die |
| 89 | 9 | bis 60, und 40 bis 46 Schwefl | bis 60 *Molybdensäure* und 40 *bis* 46 Schwefl |
| 101 | 17 | im Eewichte zu Wasser | *im* Gewichte zum Wasser |
| 111 | 16 | Chroniun. . . | Chromium |
| 113 | vorletzte | entsauret . . | entsauert |
| 151 | 20 | Kalkerde . . . | Talkerde |
| 153 | 21 | mit konzentrirter Hitze | mit konzentrirter Schwefelsäure |
| 163 | 23 | Anch . . . . | Auch |
| 164 | 7 | so schnedet . . | so scheidet |
| 179 | 15 | Description . | Descriptions |
| 189 | 24 | kalkartige . . | talkartig |
| 209 | 14 | deñ das aufgelöste aus den Probe genomenen Wasser | dann das aufgelöste aus dem zur Probe genommenen Wasser |
| 209 | 15 | Genomene Wasser | genomenen Wasser |
| 215 | 24 | so wie es für den | so wie sie es für den |
| 221 | 5 | Läßt sich der Phosphor | löset sich der Phosphor |
| 230 | 17 | ein Thül . . | ein Theil |
| 232 | 22 | durch Digerung | durch Digerirung |
| 238 | 3 | präzinitirt wird | präzipitirt wird |

Bayerische Staatsbibliothek München

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Marcher, Franz Anton <<von>>,

Beyträge zur Eisenhütten-Kunde als ein Versuch, die Eisen-Hüttenmännischen Kunst-Regeln durch Theorie und Erfahrungen näher zu berichtigen

Bd.: 1,10

Klagenfurt 1808

BHS I C 93 a-1,10
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706109-1